COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

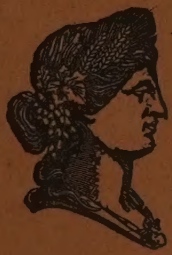
PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-SIXIÈME

ANNÉE 1960

N° 2. — Séances des 13 et 20 Janvier 1960



PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arr[t]) — Invalides : 10-37

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

AVIS IMPORTANT

à l'attention de MM. les abonnés

Tarif d'Abonnement pour l'année 1960

Malgré l'augmentation de toutes ses charges, l'Académie d'Agriculture a décidé de maintenir l'abonnement aux anciens prix fixés ci-dessous :

France et Communauté Française	Abonnement annuel	1.500 fr.	ou	15	NF
	Numéro de moins de 50 pages. . .	125 »	—	1,25	»
	Numéro de 50 pages et plus. . . .	150 »	—	1,50	»
Étranger, Maroc, Tunisie, Indochine, Guinée	Abonnement annuel	1.800 fr	ou	18	NF
	Numéro de moins de 50 pages. . .	160 »	—	1,60	»
	Numéro de 50 pages et plus. . . .	200 »	—	2,00	»

***

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 fr. ou 25 NF la collection reliée et de 2.000 fr. ou 20 NF en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des reliures mobiles, qualité maroquin, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription: Académie d'Agriculture de France, Comptes rendus des Séances: 20 tringles: non millésimées : 500 fr. ou 5 NF, millésimées ; 600 fr. ou 6 NF.

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France, 18, rue de Bellechasse, Paris-VII°.

***

Le Bureau espère que MM. les abonnés voudront bien continuer à témoigner aux *Comptes Rendus* l'intérêt qu'ils leur ont porté jusqu'à maintenant. Il les en remercie par avance.

***

Les abonnements ont toujours été renouvelés tacitement, mais le Bureau se permet d'insister pour que **leur renouvellement,** accompagné de leur montant, **ait lieu dès que possible,** par chèque sur Paris, mandat-carte au nom de l'Académie d'Agriculture, **ou de préférence par virement postal au compte chèques postaux Paris 3829-19.**

***

Aucun numéro manquant demandé après les envois réguliers, qu'il s'agisse d'abonnement, de service ou d'échange, ne sera envoyé gratuitement. Tout exemplaire expédié dans ces conditions sera à régler au prix du tarif ci-dessus, port en sus.

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée d'une bande-adresse et de 100 fr. ou 1 NF en timbres-poste.

I. A. 92.031

SÉANCE DU 13 JANVIER 1960

Présidence de M. LETARD

PARMI LES OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — La revue *Oléagineux* (janvier 1960) nous apporte un article de notre confrère M. Hénin qui développe *quelques considérations sur les rotations*. L'auteur examine successivement les effets chimiques, les effets sanitaires, l'influence sur les propriétés physiques du sol et l'action sur les teneurs en matières organiques (ce dernier point étant spécialement développé, avec des considérations de grand intérêt). En conclusion, M. Hénin rappelle que « avec l'évolution des techniques, la notion de vocation des terres s'estompe, puisque de plus en plus l'agriculteur dispose de moyens lui permettant de modifier le milieu ». Toutefois, il y a toujours intérêt à faire jouer les facteurs naturels dont l'efficacité est, en général, plus globale. En définitive, la recherche des meilleures rotations apparaît particulièrement nécessaire dans les régions à climats extrêmes, comme c'est le cas dans les pays tropicaux ou subtropicaux.

Dans la revue *Fruits d'Outre-mer* (novembre 1959), notre confrère M. Ulrich étudie les *Progrès et perspectives nouvelles dans le traitement frigorifique des produits d'origine végétale.*

Notre correspondant belge M. le Pr Em. Larose fait hommage à l'Académie de deux de ses publications : *La mutagénèse dans l'amélioration des plantes. — Étude critique de certaines méthodes d'appréciation de la valeur technologique des froments.*
Tirés à part du volume *Congrès mondial de la recherche agronomique*, Rome 1959.)

Dans le *Bulletin de l'Académie royale des sciences coloniales* (Bruxelles, 1958), notre correspondant M. Ferrand expose *La carence magnésienne dans les palmeraies de la cuvette centrale congolaise.*

La revue *Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord* (septembre-octobre 1959) nous apporte le texte d'un exposé de notre correspondant M. Valdeyron : *Quelques aspects de la génétique et de ses rapports avec l'amélioration des plantes.* Le texte forme une introduction particulièrement claire à l'étude d'une discipline complexe.

C'est notre correspondant M. Klatzmann qui, une fois de plus, présente *L'évolution des revenus agricoles* dans la revue *Études et conjonctures* (décembre 1959). Les remarques pénétrantes de l'auteur s'achèvent par une observation qu'il a déjà soulignée devant l'académie : « Les agriculteurs, qui ne peuvent rapidement adapter l'offre de leurs produits aux variations aléatoires de la demande, ont intérêt à une progression aussi rapide que possible du revenu national... »

***

Il convient de signaler à nouveau l'intérêt de la revue *Les études sociales*. Dans le nº 2-3 de l'année 1959, notre confrère M. Delatouche

publie un remarquable mémoire sur *La crise du XIV^e siècle en Europe occidentale.* Parmi les éléments de cette crise générale, la part des faits agricoles apparaît grande. On n'en peut retenir ici que deux aspects. L'auteur souligne notamment l'apparition de la poussée individualiste dans l'agriculture. « Les institutions juridiques conciliant ordre et liberté, initiative et contrainte, qui — dans une atmosphère de travail — avaient permis la prodigieuse expansion antérieure, changent de sens dans l'ambiance de laissez-aller... » Autre question qui se trouve être étudiée en même temps par un auteur américain M. Lewis. Il s'agit du concept de *frontière* au sens d'une « zone relativement libre où l'expansion est possible, où s'opère la conquête de terres vierges, de ressources minières, de marchés dont l'exploitation offre du travail aux hommes entreprenants et des ressources à leurs pays d'origine. » La crise que subit l'Europe au XIV^e siècle fut dans une large mesure la crise d'une société soudainement privée de frontières.

Dans le même numéro des *Études sociales*, notre confrère M. Lucien Gachon poursuit son importante publication sur *L'agriculture à l'ère de l'industrie : la destinée de l'exploitation familiale du sol.* Les membres de l'Académie savent l'intérêt qui s'attache aux études si compréhensives et si vivantes de M. Gachon. Celui-ci veut bien, au passage, souligner la valeur des exposés recueillis dans nos comptes rendus sur l'évolution de la population agricole.

***

Le *Bulletin agricole du Congo belge* (I.N.E.A.C, décembre 1959) contient le texte d'une conférence de M. Prévot, directeur des Services agronomiques à l'Institut de Recherches pour les oléagineux (I.R.H.O.). Ce texte fournit une précieuse mise au point sur les *bases du diagnostic foliaire, ses résultats et sa généralisation.*

Nouvel exemple d'un dictionnaire spécialisé. La librairie de la Maison rustique offre à l'Académie un *Dictionnaire agricole*, systématique et alphabétique, en *allemand, anglais, français et espagnol.* Ce dictionnaire est l'œuvre de l'Institut d'interprètes de Munich.

L'exceptionnelle sécheresse de l'année 1959 donne lieu à diverses études.

Dans la revue *Le Génie rural* (décembre 1959), M. Hallaire examine spécialement *l'incidence de la sécheresse sur la récolte fruitière :* il précise les déficits d'après des déterminations de profils hydriques et il insiste sur l'opportunité d'une reconstitution rapide des réserves au moyen d'irrigations hivernales.

Dans le même numéro, M. Darves-Bornoz fournit des indications de grand intérêt sur *Sécheresse et irrigation de complément.* Après avoir noté des observations frappantes sur l'intérêt économique des arrosages par aspersion dans des régions dites humides, il présente un exposé très détaillé sur les possibilités qui s'offriraient en Bretagne.

Le *Bulletin des Centres d'études techniques agricoles* (janvier 1960) apporte, sous la signature de M. Éric Forget, des indications pratiques sur *le pluviomètre au service de l'agriculteur.* Il montre comment le pluviomètre permet de mieux prévoir et mieux organiser le travail du sol, ainsi que de mieux contrôler l'irrigation des cultures.

Dans le même ordre d'idées, une publication de la Confédération européenne de l'agriculture doit être signalée. Le P^r Klapp, de Bonn (Allemagne), expose que *la cartographie de la végétation offre le moyen de juger*

le régime des eaux pour l'utilisation du sol. Du fait que « l'association végétale est le meilleur indicateur de l'ensemble des actions du milieu », la carte de la végétation fait nettement apparaître les besoins éventuels de drainage de même que les besoins d'irrigation.

Présentation d'ouvrage :

ÉTUDE DES PATURAGES TROPICAUX DE LA ZONE SOUDANIENNE

par

MM. C. Charreau, Y. Doumergues, J.-G. Adam, Derbal L., J. Pagot et J. Labou

M. Bressou. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un travail, qui émane du Centre Fédéral de Recherches zootechniques du Mali, qui était hier le Centre Fédéral de recherches zootechniques de l'A.O.F. et qui est situé à Sotuba, près de Bamako.

Ce travail est dû à une équipe constituée par M. Charreau, pédologue du Bureau d'essai de l'A.O.F. et M. Dommergues, microbiologiste de l'O.R.S.T.O.M., par M. Adam, ingénieur des travaux des Eaux et Forêts, pour la partie botanique, enfin par M. Derbal, ingénieur agronome et docteur-vétérinaire du Centre de Bamako, avec la collaboration de M. Pagot, docteur-vétérinaire qui dirige ce Centre zootechnique et Labore, chef de culture.

Cette étude a été faite sur les terrains du laboratoire de Bamako. Ces terrains occupent de 1 000 à 1 200 hectares. Ce sont certes des terrains assez vastes pour une expérience en laboratoire, mais bien minimes en regard des immenses surfaces de l'A.O.F.

Néanmoins, sur les bords du Niger, où est situé ce laboratoire, il y a un véritable échantillonnage des sols et des divers types de végétation de la région soudanaise, si bien qu'on peut considérer que les résultats obtenus sur cette surface relativement limitée, peuvent parfaitement s'appliquer au Sud-Soudan, à l'Ouest de la Guinée, à presque toute la Haute-Volta, au Nord du Togo et au Nord du Dahomey.

Ce travail important, extrêmement condensé dans cette brochure, peut se diviser en trois parties :

Tout d'abord une partie qui est due à MM. Charreau et Dommergues, constitue une étude pédologique. Un chapitre est consacré aux techniques employées, un autre à la biologie des sols et une carte pédologique de la station résume cette étude.

La seconde partie est essentiellement technique. Elle est due à M. Adam. Dans cette seconde partie, on donne la liste de toutes les espèces, fourragères ou non, trouvées sur les terrains ou conservées dans l'herbier du Centre zootechnique.

Enfin, dans la dernière partie, M. Derbal expose l'ensemble des résultats strictement zootechniques recueillis au Centre de Bamako depuis 1952.

Ces travaux préliminaires aboutissent à l'établissement de la carte botanique des terrains étudiés, au comportement des animaux au pâturage et au rôle des animaux dans la dispersion des espèces fourragères.

Cette brochure donne ensuite, disent les auteurs, le résultat des observations faites sur un certain nombre d'espèces fourragères, autochtones ou importées, cultivées seules ou en mélange, en jardins agrostologiques ou en pleine terre dans les champs.

Dans la quatrième partie du travail, M. Derbal donne les résultats

des essais entrepris en vue de déterminer la charge maximum en bétail que peuvent supporter les pâturages naturels.

Il décrit enfin les techniques d'amélioration du pâturage naturel expérimentées au Centre de Bamako.

Dans la dernière partie, l'auteur traite de l'introduction des prairies artificielles dans l'assolement qu'il considère comme un moyen d'intégrer, en zones soudanienne et guinéenne, l'élevage dans un système d'exploitation rationnelle du sol.

Cette dernière conclusion me paraît d'une importance considérable à l'heure où paraît se dessiner une évolution sociale des populations terriennes de ces pays.

Je ne saurais trop souligner la haute valeur de cette brochure qui montre ce que l'on peut attendre de la collaboration de chercheurs appartenant à des disciplines différentes pour éclaircir un problème zootechnique particulier.

PRÉSENTATION D'UNE REVUE DE DOCUMENTATION (CORESTA)

M. Dufrénoy. — La part toujours plus grande faite à la Recherche Scientifique et Technique a provoqué dans la plupart des pays un accroissement considérable du nombre des publications scientifiques. Une étude effectuée aux U.S.A. en 1952 et basée sur la plus récente étidion de la « World List of Scientific Publications 1900-1950 » (Oxford) a permis d'estimer le total universel des périodiques scientifiques et techniques à environ 40 000, dont plus de 21 000 traitant des sciences biologiques.

Il est pratiquement impossible au chercheur de réunir l'essentiel de cette masse documentaire écrite dans les langues les plus diverses, de la dépouiller pour en extraire les publications susceptibles de lui apporter une information utile à ses propres recherches, et enfin d'en prendre une connaissance approfondie. Cependant, si les chercheurs renonçaient à se tenir au courant de l'actualité scientifique, non seulement leur efficacité s'en trouverait réduite, mais aussi et surtout, la Science perdrait rapidement son caractère international et la culture scientifique son homogénéité.

On s'est efforcé de résoudre ce problème en créant des services de documentation qui publient des revues contenant, groupés par discipline, les signalements ou analyses des travaux scientifiques ou techniques récemment parus.

Ces revues qui mettent à la disposition du chercheur une documentation déjà élaguée, traduite, condensée, rendent de très grands services et permettent d'importants gains de temps. Mais, du fait de l'énormité même de la matière dont elles désirent donner un reflet fidèle, les revues générales de documentation sont des ouvrages volumineux et touffus dont l'exploitation systématique est un travail ardu et long. Aussi, pour les milieux de la recherche scientifique attachés à des productions agricoles ou industrielles, ce type de revue analytique générale est-il très souvent complété à présent par des revues analytiques spécialisées publiant les analyses des seuls travaux scientifiques ou techniques ayant trait à l'objet de la profession. Contenant beaucoup moins d'analytiques que les grandes revues générales, elles peuvent les donner plus longs, plus complets et, dans bien des cas, éviter ainsi au chercheur d'avoir à se reporter au texte original du travail signalé.

Un bon exemple de cette « aide » documentaire de portée volontairement limitée, mais d'efficacité certaine nous est fourni par le *Bulletin d'Information du Coresta*, organe de documentation analytique du Centre de Coopération pour les Recherches scientifiques relatives au tabac (Coresta). Cette association qui groupe de nombreux monopoles des tabac, des Instituts et Centres de recherches et les laboratoires scienti-

fiques de sociétés privées, a été créée en 1956 à l'instigation du Monopole français des Tabacs.

Son bulletin de documentation que nous présentons ici permet aux chercheurs du monde du tabac de suivre l'actualité scientifique dans leur spécialité sans consacrer un temps excessif à des dépouillements de documents. Enfin, il convient de signaler que cette revue, de consultation commode, est bilingue, français-anglais, ce qui la fait rechercher dans de nombreux pays. Dans ce genre de publications, le bilinguisme présente de sérieux avantages en particulier pour animer le courant scientifique international, mais sa réalisation soulève des difficultés matérielles assez sérieuses pour expliquer la rareté de telles revues. Le cas du *Bulletin d'Information du Coresta* mérite donc d'être signalé.

INFLUENCE D'UN HORIZON CALCAIRE SUR LA VIGUEUR DU POMMIER

par **R. Gras**, *Laboratoire de Techniques culturales* (*I.N.R.A.*)

(*Note présentée par* **M. Hénin**)

L'action de l'excès de calcaire dans le sol se manifeste sur le pommier par une décoloration des feuilles connue sous le nom de chlorose. Il est intéressant de signaler un autre mode d'action de certaines couches calcaires se traduisant par une réduction de la croissance de l'arbre.

Celle-ci se manifeste sans que la chlorose apparaisse obligatoirement. Cette conclusion résulte des observations suivantes :

Dans un verger, le sol était constitué d'une couche argileuse reposant sur une couche calcaire. Celle-ci comportait des cailloux calcaires plus ou moins durs englobés dans un calcaire pulvérulent. Les caractéristiques de ce calcaire sont données ci-dessous :

	Calcaire total %	Calcaire actif %
Cailloux	Teneur variant de 7 à 54	
Calcaire pulvérulent	45,2	16,8

Les pommiers, des Reinettes du Mans greffés sur franc, conduits en haute tige âgés de 80 ans, présentaient des vigueurs très différentes. L'examen de l'enracinement de deux arbres de vigueurs extrêmes a montré que l'arbre présentant un mauvais développement était planté à un endroit où la couche calcaire était à 60 centimètres de la surface du sol; les racines s'arrêtaient à ce niveau; par contre, sous l'arbre à croissance normale la couche calcaire n'a pas été trouvée à 1 mètre de profondeur. Nous avons alors procédé à un examen des autres arbres du verger ce qui a permis d'établir l'existence d'une corrélation de $+0{,}796$ significativement différente de 0 au seuil 5 p. 100 entre la profondeur du calcaire et le diamètre du tronc.

La chlorose n'apparaissait que pour un arbre sur les huit examinés; c'était celui pour lequel le niveau du calcaire était le plus proche de la surface.

D'autres observations ont été effectuées dans un cas plus complexe : il s'agissait d'un sol lui-même calcaire reposant sur une couche à teneur plus élevée en calcaire. Les teneurs en cet élément étant variables d'un point à un autre, nous donnons ci-dessous les valeurs extrêmes :

	Calcaire total (%)	Calcaire actif (%)
Sol	13 à 28	4 à 10,5
Sous-sol	62 à 77,6	14,5 à 33

Les observations ont montré l'existence d'une liaison entre la vigueur de l'arbre mesurée par le diamètre du tronc et la profondeur de la couche plus riche en calcaire : pour des pommiers Canada blanc sur doucins, conduits en haie fruitière et âgés de 13 ans cette liaison se traduit par un coefficient de corrélation de +0,370, significativement différent de 0 au seuil 10 p. 100.

Dans le cas d'arbres en plein vent, des Reinettes du Mans greffés sur franc et âgés de 13 ans, le coefficient de corrélation est de +0,781; il est significativement différent de 0 au seuil 10 p. 100. La chlorose n'apparaissait que pour trois arbres sur les vingt-cinq considérés et les arbres atteints n'étaient pas ceux dont la vigueur était la moindre. Notons enfin que les racines exploitaient le sous-sol calcaire lorsqu'il était proche de la surface.

Ces observations montrent qu'il peut y avoir diminution de la vigueur de l'arbre par le calcaire sans que les phénomènes chlorotiques se manifestent et que par ailleurs ces phénomènes n'apparaissent pas nécessairement dans les cas de dépression de vigueur les plus accentués. Du fait que le calcaire est parfois exploité par les racines, l'explication de cette action dépressive est malaisée, mais elle s'apparente aux influences analogues dues à des facteurs physiques défavorables.

Ainsi apparaît un aspect du rôle physique que peut avoir un horizon calcaire sur la croissance des arbres. Il est particulièrement net dans la première série d'observations où il s'agissait d'une véritable croûte, qui semblait agir par ses mauvaises propriétés de filtration. En effet, le matériau était relativement friable et la présence de nombreuses racines mortes dans les quelques centimètres superficiels témoignait que cette couche ne constituait pas un obstacle mécanique. Par contre, l'existence de nombreuses taches de rouille montre qu'à une certaine période les conditions de sol sont asphyxiantes. En plus, des critères de finesse, montrant la solubilité potentielle du calcaire, il convient de tenir compte de l'action pédologique de cet élément. C'est par un examen direct de profil qu'on peut le mettre en évidence puisque dans la même région on a pu observer sur des calcaires une croissance moyenne, mais pour des arbres présentant encore des conditions de végétation satisfaisantes.

BIBLIOGRAPHIE

Galet (P.). — Le dosage du calcaire actif et l'appréciation du pouvoir chlorosant des sols. Communication au Congrès d'Athènes, 1950.

Henin (S.) et Gras (R.). — Installation des vergers en fonction du sol. *Bulletin technique d'Information des ingénieurs des Services agricoles*, novembre-décembre 1958, n° 135.

M. Lavollay. — Je voudrais demander à M. Hénin si la capacité d'échange des racines a été envisagée dans ce travail et si les différents porte-greffes présentent à cet égard des propriétés différentes.

M. Hénin. — Ceci n'a pas été essayé; ce travail se situe dans le cadre d'une prospection générale qui, je crois, doit avoir comme qualité de porter sur un très grand nombre de cas.

Notre premier objectif est de rattacher les caractères physiques du sol à la vigueur des plantes ou au rendement. Il s'agit dans cette première étape d'évaluer la valeur des diagnostics basés sur ces caractères.

Le côté explicatif viendra peut-être après : ces mesures rendraient probablement alors de grands services.

***

Après la séance, l'Académie se réunit en Commission d'étude au sujet de l'organisation des Recherches scientifiques et techniques dans les pays d'Outre-Mer.

SÉANCE DU 20 JANVIER 1960

Présidence de M. LETARD

M. le Président. — Nous apprenons avec vif regret le décès de notre confrère étranger, Aldo Pavari, qui fut un forestier de grand renom. Nous exprimons à sa famille et à ses collaborateurs nos sincères condoléances. Une notice sur Aldo Pavari sera présentée à notre prochaine séance.

LE PLAN DE CONSTANTINE ET L'AGRICULTURE

(*Note présentée par* **M. Barbut**)

M. Pierre Rouveroux, *correspondant.* — Dans le discours qu'il a prononcé en septembre 1958 à Constantine, le Général de Gaulle a mis l'accent sur la nécessité d'intensifier et d'accélérer l'effort entrepris pour promouvoir les différents secteurs de l'Économie.

Concernant plus particulièrement l'agriculture et l'élevage, il a souligné un certain nombre d'objectifs dont la réalisation doit permettre, au cours des cinq années qui viennent, une augmentation des productions, un accroissement de l'emploi et l'amélioration des rations alimentaires des éléments les plus défavorisés de la population.

En exécution des prescriptions du Chef de l'État, la Délégation Générale a confié à des Commissions départementales réunissant les représentants les plus qualifiés de l'Administration et de la Profession, la mission de préciser, dans chaque région et pour chacune des activités, les mesures les plus efficaces pour réaliser une large expansion économique et sociale.

Les travaux de ces Commissions dont la synthèse est assurée par une Commission centrale siégeant à Alger, ont permis de dresser un inventaire des possibilités et des moyens qui, assez souvent, comme il fallait d'ailleurs le prévoir, s'éloigne sensiblement des prévisions globales fournies par les « perspectives décennales ».

Assurément certaines conclusions ou recommandations contenues dans les différents rapports ne sont pas sans susciter des réserves ou appeler des mises au point.

C'est ainsi que si dans certains départements, les préalables à résoudre, les aménagements à réaliser dans la structure et le fonctionnement des Services, tant administratifs que techniques, ont été exposés avec franchise, trop souvent les réformes qui s'imposent ont été passées sous silence.

Dans le même esprit les programmes de travaux (D.R.S., Hydraulique...), ont parfois été établis suivant des conceptions qui semblent dépassées, alors qu'une révision des méthodes et des orientations devrait permettre une efficacité accrue des moyens mis en œuvre.

De même, les possibilités offertes par des cultures nouvelles ou encore peu répandues n'ont pas, dans la plupart des régions, retenu suffisamment l'attention des Commissions qui, par ailleurs, n'ont pas toujours accordé au développement si important de l'élevage, la place qui lui revient.

Enfin, le principe du financement par des fonds publics de tous les travaux qui, dans le secteur de l'agriculture traditionnelle doivent bénéficier seulement à certains individus ou à des collectivités, a été trop uniformément admis alors que dans bien des cas l'intervention de l'État, devrait, semble-t-il, se limiter à des subventions correspondant à une fraction de la dépense engagée, le solde étant couvert par des prêts ou avances remboursables par les bénéficiaires de l'opération.

Il n'en demeure pas moins que, en dépit de ces quelques réserves, les travaux des Commissions départementales ont permis de dégager des idées directrices qui, dès maintenant peuvent inspirer les premières décisions que les responsables du Plan vont être appelés à prendre au cours des prochains mois.

D'ailleurs, au cours de réunions qui se sont tenues à Alger, les 29 et 30 septembre dernier, les animateurs des Commissions départementales et les membres de la Commission centrale, ont pu faire le point des travaux déjà effectués et aboutir à une unité de vues sur les objectifs du développement agricole, les moyens et méthodes à employer, les débouchés à trouver.

Les discussions se sont déroulées dans le cadre de quatre sous-commissions ayant chacune une mission précise.

La première sous-commission s'est attachée à apprécier, au niveau de l'Algérie, les prévisions d'accroissement des productions établies par les commissions départementales et leur compatibilité avec les perspectives de consommation intérieure et de débouchés extérieurs.

Céréales d'hiver. — L'augmentation globale prévue de 22 p. 100 paraît un maximum pour les cinq années à venir d'autant que certaines cultures marginales devront être abandonnées et que, par ailleurs, en milieu traditionnel, la mise en œuvre de méthodes modernes, si elle contribue à accroître les rendements, ne se traduira pas, partout, par une augmentation des ressources des cultivateurs.

En tout état, avec la progression démographique, la production supplémentaire sera aisément consommée Enfin, il a été décidé d'encourager, partout où les conditions naturelles le permettent, la culture du blé dur et du blé tendre de force, dont le marché européen a besoin et, il a été admis que le développement des productions animales devrait permettre d'absorber les orges qui jusqu'ici, en années de bonnes récoltes, étaient exportées.

Céréales de printemps. — Le maïs et le sorgho, dont les productions sont actuellement très limitées, peuvent être développées sans risque et il semble même que les prévisions des commissions départementales devraient pouvoir être dépassées. En revanche, et malgré l'intérêt de cette culture sous l'angle de l'emploi et de l'amélioration de certaines terres, il semble, compte tenu des débouchés, que l'objectif de 14 000 tonnes constitue un maximum pour le riz.

Légumes secs. — Un très gros effort a été prévu avec l'espoir d'une production de 1 250 000 quintaux contre 500 000 actuellement. L'extension des cultures est techniquement possible dans la mesure où une vulgarisation poussée et la mise à la disposition des cultivateurs de moyens de travail entraîneront la pratique des cultures dérobées aux lieu et place de la jachère nue partout où la pluviométrie le permet. La consommation locale devrait absorber la majeure partie de la production cependant que certains produits de qualité (lentilles, fèves) trouveraient des débouchés extérieurs.

Vignoble. — La sous-commission a souligné la nécessité de maintenir le potentiel du vignoble qui constitue l'un des éléments essentiels de

l'équilibre économique et social du pays et fournit par ailleurs des vins qui viennent heureusement compléter ceux fournis par la production métropolitaine. Elle a mis l'accent sur les problèmes financiers posés par la reconstitution, sur la recherche de la qualité et sur les moyens de faciliter le transfert de certains vignobles de plaine dans des régions de coteaux.

Cultures maraichères. — La large extension prévue (la valeur de la production passerait de 16 à 30 milliards) est possible dans la mesure où seront multipliés les travaux de petite et moyenne hydraulique. Concernant les débouchés, l'augmentation des besoins de la consommation locale dans les cinq années à venir, sera considérable surtout si peuvent être créés de très nombreux jardins familiaux.

Le développement des cultures de primeurs en vue de l'exportation paraît également possible. Encore faudrait-il qu'une discipline des producteurs, une réorganisation des moyens de conditionnement et de transport, une réduction des frais d'acheminement, permette aux légumes d'Algérie d'aborder avec des prix compétitifs dans le cadre d'une politique cohérente de débouchés, les marchés de la « petite Europe ». Enfin, pour les pommes de terre, une extension des cultures de printemps et d'été est nécessaire pour réduire les importations qui s'élèvent à près de 120 000 tonnes.

Agrumes. — Les objectifs établis par les commissions départementales (plantation de 23 000 ha) paraissent difficilement réalisables en l'état actuel des ressources en eau et des disponibilités en terres convenant à cette culture délicate. Étant donné que désormais l'agrumiculture algérienne va se trouver en présence de nombreux concurrents sur le marché européen, une baisse des cours paraît inévitable; aussi la sous-commission a-t-elle cru devoir insister sur l'opportunité de limiter les plantations nouvelles aux zones où un rendement élevé peut-être obtenu. Elle a souligné par ailleurs, comme pour les cultures maraîchères, la nécessité d'un abaissement des frais de conditionnement et d'acheminement.

Fruitiers divers. — Les objectifs (30 000 ha de plantations nouvelles) semblent pouvoir être atteints grâce à un large effort de vulgarisation et à l'exécution d'un vaste programme de D.R.S. et de petite hydraulique.

L'autoconsommation et le commerce local doivent pouvoir sans peine, absorber les produits des nouveaux vergers. Au surplus, certains fruits (prunes, abricots, amandes, figues, raisins de table) peuvent donner lieu après traitement à un courant d'exportation régulier.

Cultures industrielles — a) *Oléagineux.* — Les plantationsd'oliviers prévues sur 35 000 hectares, peuvent être entreprises sans risque, tant à sec qu'à l'irrigation, dans tous les milieux favorables. Mais en raison du temps de mise en production, l'Algérie risque, pendant longtemps encore d'être tenue d'importer des tonnages considérables de grains oléagineuses pour satisfaire les besoins sans cesse croissants de la population de ce pays en matières grasses. Il apparaît que certaines de ces graines pourraient être obtenues sur place, aussi a-t-il été recommandé d'entreprendre sans tarder une large expérimentation pour délimiter les possibilités culturales de diverses plantes telles que le lin, le colza, le tournesol.

b) *Betteraves à sucre.* — Il se confirme que dans plusieurs régions cette culture est possible. Son implantation demeure subordonnée à la possibilité d'alimenter une sucrerie, susceptible de réunir 9 000 hectares assolés dans un rayon de 50 kilomètres.

c) *Tabac.* — L'objectif de 26 400 tonnes, indiqué par les Commissions départementales ne pourrait, en égard aux débouchés actuels être dépassé qu'autant que la production de tabac blond sera techniquement possible.

d) *Cotonnier.* — La réalisation de l'objectif de 200 000 quintaux sur 13 000 hectares serait éminemment souhaitable, mais en l'état actuel, les résultats parfois décevants enregistrés par cette culture incitent à une certaine prudence dans les prévisions.

Cultures diverses. — La sous-commission a cru devoir insister sur l'intérêt d'une expérimentation méthodique portant sur certaines cultures, peu connues telles que le pavot, la moutarde, le ricin, le paprika, qui, dans la conjoncture économique actuelle, semblent susceptibles d'avoir des débouchés intéressants en Métropole ou dans divers pays européens.

Cultures fourragères et élevage. — Toutes les commissions départementales ont insisté avec raison sur l'urgence impérieuse de développer la production de la viande que l'Algérie, autrefois exportatrice est obligée d'importer en quantités croissantes. La sous-commission a insisté sur la nécessité de tout mettre en œuvre dans ce domaine estimant qu'une aide particulière devait être apportée aux éleveurs, d'abord pour reconstituer les troupeaux dont l'effectif a diminué depuis 1954, ensuite pour les développer en quantité et en qualité.

Enfin a été souligné tout particulièrement l'intérêt de certaines activités dites mineures telles que l'aviculture, l'apiculture, la sériciculture qui sont susceptibles de fournir, spécialement en milieu traditionnel, un notable supplément de revenus.

La deuxième sous-commission s'est attachée à confronter les objectifs de production avec les facteurs naturels (climat, terre, eau) dans le but de dégager, pour chaque région naturelle, les améliorations à apporter pour atteindre le meilleur équilibre agronomique, alimentaire et économique.

Les propositions des commissions départementales ont, sous certaines réserves, été adoptées, en ce qui concerne, l'orientation des cultures et la substitution à l'assolement biennal (céréales-jachère nue), d'assolements triennaux ou quadriennaux introduisant la culture de plantes fourragères et de légumes secs dans les régions où la pluviométrie est suffisante.

L'abandon de la culture des céréales, dans les zones marginales, la reconstitution des parcours qui n'auraient pas dus être défrichés ont été recommandés ainsi que la création de fermes pilotes, qui, dans les zones où des essais préalables s'imposent, permettront de déterminer la rentabilité des techniques modernes.

La sous-commission a examiné avec une attention particulière les divers moyens pouvant être mis en œuvre pour réaliser rapidement les progrès importants qui s'imposent en matière d'élevage.

Pour les ovins : régénération des parcours par une mise en défense méthodique, constitution de réserves de fourrages, multiplication de points d'eau, importation de béliers de qualité, création d'écoles de berger, aménagement de la commercialisation, etc.

Pour les bovins, extension des cultures fourragères, amélioration de la ration par une plus large utilisation des céréales secondaires (orge principalement), multiplication des stations de monte et d'insémination artificielle, réorganisation des marchés, octroi de crédits à moyen et court terme, etc.

Concernant les travaux de défense et restauration des sols, la sous-commission a insisté d'une part sur l'opportunité de faire porter l'effort

par priorité, et dans chaque région sur le maintien et l'accroissement des possibilités des sols productifs et d'autre part, sur la nécessité d'une participation des intéressés à l'exécution et à l'entretien des travaux.

En matière d'hydraulique, après avoir rappelé que la création de nouveaux grands périmètres ne pourra être entreprises dès les premières années, la sous-commission a souligné la nécessité d'un inventaire méthodique des ressources secondaires susceptibles d'être exploitées à peu de frais dans un avenir rapproché, de poursuivre les travaux d'hydraulique pastorale, de remettre en état certains ouvrages détériorés, de reviser la répartition de certains droits d'eau, etc.

La troisième sous-commission avait pour mission d'apprécier si les objectifs retenus étaient compatibles avec les structures agraires et administratives actuelles ainsi qu'avec les méthodes d'intervention pratiquées jusqu'ici.

Elle a été ainsi amené à aborder un grand nombre de problèmes dont la solution commande, pour une large part, la promotion du secteur traditionnel.

L'opportunité de réaliser l'application de la réforme du Statut foncier de la propriété musulmane a été retenue au même titre que la poursuite du programme tendant à l'attribution à des petits cultivateurs de propriétés aménagées.

Il a été observé toutefois que la réalisation intégrale de ce programme (250 000 ha) est susceptible d'intéresser 25 à 30 000 familles seulement, soit moins de 300 000 individus.

La portée de la *réforme agraire* ne peut être ainsi que très limitée et il restera à résoudre le problème de l'élévation du niveau de vie de plus de 550 000 exploitants.

L'effort à entreprendre à cet effet doit tendre surtout à obtenir une exploitation plus efficace des terres et la sous-commission a insisté sur la nécessité d'accroître les moyens mis au service du développement rural, plus spécialement dans les domaines de l'encadrement, de la coopération et du crédit.

Par ailleurs constatant qu'une partie importante des exploitations individuelles ne sont pas économiquement viables, la sous-commission a suggéré que soient encouragées, sous des formes adaptées aux conditions particulières locales des groupements d'exploitation permettant la mise en commun de tout ou partie des moyens de production (Main-d'œuvre, eau, cheptel, outillage, produits, ressources financières).

La sous-commission a d'autre part, tenu à souligner le moyen puissant de développement que l'injection massive de crédits à taux réduit, pourrait constituer pour l'agriculture traditionnelle, aussi a-t-elle proposé l'octroi de prêts de campagne dans la limite de 20 000 francs par hectare pour une superficie maxima de 10 hectares et de prêts d'équipement dans la limite de 500 000 francs.

Le problème de l'encadrement des exploitants a également été évoqué et dans le souci d'obtenir une efficacité accrue, il a été préconisé que tous les moniteurs chargés du développement de la production agricole et pastorale soient, dans toute la mesure du possible, polyvalents, qu'ils soient réunis en un corps unique, placé sous l'autorité des directeurs départementaux des Services agricoles et du Paysannat.

Abordant enfin la question des structures administratives, la sous-commission, après avoir rappelé l'interdépendance des divers facteurs du développement rural, a insisté sur la nécessité de réaliser, à l'échelon du département et de l'arrondissement, une coordination effective des différents services intéressés sous l'autorité d'un seul responsable.

La quatrième sous-commission avait pour tâche d'examiner les problèmes de l'équipement des communes rurales, dans un sens très large, en y comprenant l'infrastructure relative au stockage et à la conser-

vation des produits agricoles, les aménagements collectifs de la vie rurale (voirie, alimentation en eau, électrification) et également l'équipement scolaire, sanitaire et social de base.

Pour importantes qu'elles soient, les questions très diverses qui ont été étudiées dépassent le cadre de ce propos, aussi nous bornerons-nous à indiquer que, dans les différents domaines qu'elle a abordés, la sous-commission a tenu à souligner la nécessité d'un regroupement des efforts, d'une coordination des actions, d'une participation plus large des intéressés et de l'intégration dans le plan de développement, des crédits réservés jusqu'ici aux travaux dits d'intérêts communaux.

Cet inventaire des principales questions évoquées au cours des réunions des 29 et 30 septembre, permet de situer l'ampleur et la diversité des problèmes que posent l'expansion de la production agricole et la promotion des populations rurales.

En vérité, ainsi que nous avons tenu à l'indiquer au début de cette note, les prescriptions de Constantine tendaient surtout à intensifier, à accélérer, un effort entrepris depuis plusieurs années et nous nous devons de constater que depuis 1954, en dépit des difficultés de tous ordres suscitées par la rébellion, l'action conjuguée de l'Administration civile, de l'Armée et du Secteur privé a pu enregistrer des résultats appréciables.

Nous pouvons espérer qu'avec les progrès de la pacification, l'octroi de moyens accrus va désormais permettre, de brûler les étapes et de réaliser dans le cadre des orientations définies par les Commissions du Plan, les objectifs fixés par le Chef de l'État.

Est-ce à dire que l'expansion escomptée suffira pour assurer une large amélioration du niveau de vie des habitants de cette province?

D'après les prévisions qui ont été établies, la valeur de la production végétale devrait enregistrer d'ici 1964... une augmentation de l'ordre de 60 milliards et l'on peut espérer pour la production animale un accroissement de 20 milliards.

Cette augmentation globale de 80 milliards devrait sensiblement correspondre à une progression des ressources des exploitants de 50 à 55 milliards, soit 4,6 p. 100 par an.

Quant à l'emploi, les prévisions font ressortir une augmentation de 19,5 millions de journées en cinq ans soit un accroissement de 2,9 p. 100 par an seulement.

Il se confirme ainsi que même si ces prévisions pouvaient être dépassées, une amélioration sensible des conditions d'existence des populations rurales ne pourra être obtenue que si leur effectif reste stable autour de leur niveau actuel.

D'où la nécessité, comme d'ailleurs dans tous les pays sous-développés de créer de nouveaux débouchés pour l'excédent démographique dans d'autres secteurs économiques.

Il est permis d'escompter que la réalisation du programme d'industrialisation qui doit fournir un supplément de revenu de 400 milliards et la création de 400 000 emplois supplémentaires fournira les éléments d'un équilibre que l'expansion de l'agriculture serait seule hors d'état d'assurer.

M. Barbut. — Dans la note dont je viens de vous donner connaissance, notre distingué correspondant fait le point des travaux préparatoires à la mise en œuvre du plan de Constantine. C'est une question qu'il connaît bien car en tant que Président de la Section agricole du Centre algérien d'expansion économique et sociale, M. Rouveroux a pris une part active à ces travaux.

Le document qui en exprime la synthèse et précisera en même temps les objectifs retenus et les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre, est en cours d'élaboration dans les services de la Délégation générale. Il doit compléter, parfois sans doute modifier, mais surtout

éclairer, l'important travail sur les perspectives décennales de développement de l'Algérie, que j'ai eu l'occasion d'analyser ici même lors de la séance du 11 juin 1958, en partant d'une note de M. Rouveroux et d'une étude du laboratoire d'Économie rurale de Maison Carrée.

Il serait évidemment souhaitable qu'il soit publié sans retard, puisqu'il servira de guide à la fois aux services administratifs pour leur action, et aux entreprises privées pour leurs investissements.

Sans méconnaître l'importance du secteur évolué qui intéresse le tiers du territoire agricole utile, qui est générateur de revenus bruts élevés et qui assure à la population locale un volume d'emploi important, et pour lequel certains encouragements et garanties du type de ceux accordés à l'industrie seraient justifiés, c'est tout de même le secteur traditionnel qui retient davantage l'attention, et c'est en vue de son évolution qu'a été conçue cette politique du Paysannat que le plan de Constantine doit contribuer à développer au maximum.

Je rappelle qu'en ce qui concerne ce secteur, il est opportun de prendre en considération les critères ci-après :

1° Les problèmes du développement agricole ne s'y posent pas comme dans le secteur évolué en termes de rentabilité capitaliste et d'économie de marché.

2° L'expansion doit se proposer en premier lieu d'assurer à la masse agricole et rurale *une alimentation suffisante en quantité et équilibrée en qualité.*

En ne considérant que la rentabilité, on serait conduit à limiter des productions susceptibles d'une large extension si elles sont destinées à l'autoconsommation ou à une commercialisation locale (le cas de l'huile d'olive est typique à cet égard).

3° *Le choix des méthodes et le climat psychologique* sont déterminants. Alors que le rôle des investissements est prépondérant dans l'expansion du secteur évolué, celui de l'éducation technique de base et de l'action psychologique domine le secteur traditionnel.

Il ne convient pas de renoncer définitivement à faire évoluer ce secteur vers une économie de marché, mais celle-ci ne pourra être systématiquement envisagée, avec les réformes de structure qu'elle exigera, qu'au fur et à mesure que le secteur non agricole sera en mesure d'absorber une partie des 1 600 000 hommes et même du million de femmes qui trouvent actuellement dans la seule agriculture leurs moyens d'existence.

4° En raison de l'*importance du sous-emploi* — on compte que la population active agricole est employée en moyenne moins de 100 journées par an — l'investissement en travail doit avoir le pas sur l'investissement en monnaie, les journées disponibles pouvant être consacrées à des travaux de défense des sols, de défrichement, d'épierrage, de petite hydraulique, d'habitat, etc.

5° *Le problème de l'encadrement* est primordial et en plus des cadres classiques de l'agriculture métropolitaine (Services agricoles, Recherche agronomique, Protection des végétaux, Génie rural, Services forestiers, etc.) qui n'ont pas encore, en Algérie, toute l'importance qu'ils devraient avoir, il faut pousser au maximum le recrutement et la formation technique et psychologique, de moniteurs plus spécialement chargés du contact avec la grande masse des agriculteurs musulmans. Il serait injuste de méconnaître que des efforts très sérieux sont faits dans ce sens depuis quelques années.

C'est essentiellement de la façon dont seront posés et résolus les problèmes de recrutement, de formation, de hiérarchie et d'encadrement des techniciens de tous ordres, moniteurs ou ingénieurs, que dépend le

succès de l'action menée en milieu traditionnel. L'esprit d'équipe, la foi, l'enthousiasme même comptent autant, et même plus, que les seules connaissances techniques. Ils ne paraissent pouvoir être obtenus qu'avec une très large et réelle décentralisation.

6° Cet effort méthodique adapté au milieu humain, doit prendre appui sur des *thèmes de vulgarisation* soigneusement préparés par les Services de Recherches et d'Expérimentation à propos desquels des réformes sont à l'étude depuis trois ans, en vue de leur prise en charge, très souhaitable, par l'I.N.R.A. Cette intégration et leur renforcement doit améliorer sensiblement leur efficacité.

Il va de soi que dans ce domaine de la Recherche, une place importante doit être faite aux problèmes économiques et sociaux, ce qui implique l'accroissement des moyens, encore bien faibles, du laboratoire d'études économiques et sociologiques de Maison-Carrée créé il y a deux ans.

7° Un rôle important est dévolu au *Crédit agricole* qu'il s'agisse du Crédit Mutuel qui s'adresse plus spécialement au secteur évolué ou du Crédit particulier dispensé par les S.A.P. avec le concours de leur Caisse centrale, aux Musulmans du secteur traditionnel.

A leur égard, la faiblesse et la précarité de la rentabilité des investissements individuels et même collectifs, justifie une aide directe, pratiquée depuis quelques années, sous la forme de véritables subventions pouvant atteindre jusqu'à 50 p. 100 du prêt.

8° Il reste entendu que parallèlement à cette action sur le milieu humain, doivent continuer et s'accroître les diverses *actions sur le milien naturel* que constituent la prospection et l'utilisation de toutes ces ressources hydrauliques superficielles ou profondes, l'extension des travaux de défense et de restauration des sols, le développement des ressources fourragères et de l'élevage. la recherche de cultures nouvelles rentables, etc.

9° Il n'est pas sûr que l'action à mener pour assurer cette expansion de l'agriculture traditionnelle en Algérie puisse s'accommoder de solutions purement bilatérales. Dans bien des cas, je pense qu'elle exige le recours à un degré plus ou moins poussé de dirigisme, mais, pour être efficace, ce dirigisme implique une « décentralisation » effective ce que les auteurs des « Perspectives décennales » avaient d'ailleurs reconnu en recommandant la création de zones de développement » au sein desquelles serait réalisée une véritable unité de direction, avec une responsable coordonnant les actions à mener dans les différents domaines.

Telles sont les quelques réflexions que m'a suggérées la note de M. Rouveroux.

Malgré que le revenu brut de l'agriculture algérienne doive être probablement encore assez satisfaisant en 1958-1959 du fait de l'importante récolte de vin et des cours favorables des produits de l'élevage, d'autres secteurs importants comme celui des céréales sont dans une situation précaire. De plus, une insécurité persistante, bien que mouvante, continue à former la toile de fond des inquiétudes de tous les agriculteurs, qu'ils soient Européens ou Musulmans.

C'est cette situation qui assombrit les perspectives de 1960 et ne permet pas d'envisager l'avenir avec toute la sérénité qui conviendrait.

Et pourtant, la foi est tenace au cœur des agriculteurs qui continuent avec courage les tâches ancestrales : labours, semailles, moissons et cela, malgré les risques et les dangers, conséquences d'une rébellion qui veut ignorer les souffrances qu'elle engendre et fait la sourde oreille aux appels, pourtant extrêmement généreux, qui lui sont adressés pour y mettre fin.

M. Maspétiol. — Il y a peu à ajouter à la note très précise et très claire de M. Rouveroux et aux commentaires de notre confrère M. Barbut qui l'accompagnaient.

Je voudrais simplement indiquer que je crois très justifiée la position prise d'envisager le développement du secteur traditionnel sur des bases différentes du secteur évolué. Ce ne sont pas les mêmes problèmes qui se posent. Il n'y a nulle incompatibilité. Mais la mission et les possibilités du secteur traditionnel sont différentes. La promotion sociale indispensable des conditions de vie des populations musulmanes exige un large développement des marchés locaux pour lesquels l'agriculture traditionnelle est particulièrement bien placée.

Je voudrais également apporter une précision sur un point particulier qui intéresse la viticulture. Je voudrais rappeler que, récemment, le Gouvernement, dans le cadre du décret du 30 décembre 1958, a attribué un certain nombre de droits de plantation de vignes, et qu'en ce qui concerne le contingent attribué aux départements algériens, il a été, comme dans la Métropole, tenu compte largement du facteur social des demandeurs, ce qui a permis justement, en Algérie, d'attribuer la presque intégralité de ces droits à l'agriculture traditionnelle.

Le développement de la vente des raisins sur les marchés locaux en relation avec le relèvement du niveau de vie paraît de nature à offrir des possibilités importantes. Le Gouvernement envisage, par une mesure spéciale à l'Algérie, une attribution complémentaire de 2 000 hectares de droits de plantation de vignes à raisins de table. Cette attribution serait faite dans le cadre des perspectives du plan de Constantine.

D'autre part, et après avis favorable de l'Institut des Vins de consommation courante, le Gouvernement a retenu le principe demandé par la commission de l'agriculture du plan de l'Algérie, de la possibilité d'un transfert du vignoble par le transfert des droits de plantation.

Comme il est infiniment souhaitable de maintenir l'unité actuelle de la législation viticole métropolitaine et algérienne, la mise en place de cette réforme soulève un certain nombre de difficultés, mais le principe est acquis. Je pense d'ailleurs que la mesure proposée pourra rendre service à la fois des deux côtés de la Méditerranée.

M. Dufrenoy. — J'aurais voulu poser deux questions de détail concernant les graines à huile.

Dans le chapitre des graines à huile, on n'a pas fait figurer le maïs, source très importante d'huile, dont l'intérêt diététique devient de plus en plus important.

Quel intérêt porte-t-on aux travaux qui jouissent d'une très grande vogue, non seulement dans les pays dits sous-développés de l'Amérique Latine ou de l'Extrême-Orient, mais aussi dans les pays d'agriculture intensive comme les États-Unis et l'Angleterre, et qui ont trait aux protéines végétales. Après l'extraction des huiles, on obtient des « protéines alimentaires ».

M. Barbut. — A ma connaissance, ces problèmes n'ont pas retenu, jusqu'ici, d'une manière directe, l'attention des milieux algériens.

Les services de recherche en cours de réorganisation pourront l'envisager à partir du moment où ils seront pris en charge par l'I.N.R.A.

M. Autert. — J'ai été très intéressé par la communication de M. Barbut, et j'aimerais pouvoir lui poser deux questions.

La première concerne le riz. Vous avez indiqué comme objectif, 14 000 tonnes de riz. Cela vous paraîtrait-il suffisant?

Est-ce que, économiquement, l'Algérie n'a pas besoin de plus ou ne pourrait-elle en produire davantage?

M. Barbut. — J'ai rapporté l'opinion de M. Rouveroux.

M. Aubert. — Ma seconde question est très différente.

J'ai travaillé, il y a pas mal d'années, à la D.R.S. (*) en Algérie. Un des problèmes auquel on se heurte est d'ordre social et économique. Quand on réalise un travail de D.R.S. on transforme souvent une zone de culture extensive ou de pacage, en une zone de culture très intensive ou de pâturage. Une telle modification soulève des problèmes sociaux et économiques.

Est-ce que l'Algérie peut arriver à résoudre ce problème? Quelles solutions peut-on employer?

M. Barbut. — En ce qui concerne la culture du riz, ce qui domine en Algérie, c'est la faiblesse relative, et même absolue, des ressources en eau.

C'est cela qui limite, sur le plan technique, les possibilités rizicoles qui, sans cela, pourraient aller au-delà de l'objectif retenu.

De plus, sur le plan économique, je ne crois pas que l'Algérie soit en mesure de produire du riz dans des conditions tellement favorables qu'elle puisse envisager une exportation. Pour cela aussi, l'objectif limité de 14 000 tonnes me paraît valable.

En ce qui concerne les travaux de D.R.S. les difficultés que vous signalez existent. Elles ont été plus ou moins bien résolues, par des procédures d'expropriation partout où ces travaux avaient vraiment un caractère d'intérêt public, comme lorsqu'il s'agit de protéger des villes comme Blida ou des voies de communication, qu'il s'agisse de chemins de fer ou de routes. Mais partout ailleurs, c'est encore par la persuasion et surtout par l'exemple de l'intérêt que peuvent avoir des travaux de ce genre pour les populations intéressées, que l'on arrive à obtenir leur accord.

Il faut bien reconnaître que cela ne va pas toujours très vite et qu'une législation qui permettrait un certain degré de contrainte à l'égard d'une minorité — je ne crois pas que dans ce domaine, comme en beaucoup d'autres, on puisse véritablement faire de la contrainte à 100 p. 100 — serait utile lorsqu'une majorité de propriétaires dans un secteur déterminé est d'accord pour qu'on réalise des travaux de banquette sur leurs terrains.

Il ne faudrait pas en effet que le désir de cette majorité soit battu en brèche et tenu en échec par la mauvaise volonté d'une minorité.

Je pense qu'on pourrait trouver là les bases d'une législation qui améliorerait la situation actuelle.

NOTES ET IMPRESSIONS SUR UN LONG SÉJOUR EN COLOMBIE

M. Ferrand, *correspondant.* — J'ai été chargé par la F.A.O. d'une mission en Colombie, que j'ai remplie du 1er juillet 1958 au 30 juin 1959.

Le but de la mission assignée était le suivant :

« Conseiller du Gouvernement pour l'élaboration d'un programme tendant à susciter et à développer la culture des plantes oléagineuses et tout particulièrement du palmier à huile africain (*Elaeis guineensis*). Ce programme comprend la détermination des régions favorables à l'établissement de plantations nouvelles, la mise en œuvre de techniques culturales modernes, de même que l'établissement et le commencement de la mise en exécution d'un programme de recherches devant assurer le succès de l'introduction des espèces ou variétés nouvelles. »

Je voudrais faire connaître brièvement à l'Académie, du point de vue agricole, les caractéristiques de la Colombie que j'ai dû parcourir en tous sens et l'essentiel du travail que j'ai pu y réaliser.

La superficie de la Colombie est plus de deux fois celle de la France

(*) Défense et restauration des sols.

et celle-ci a une population de 13 millions d'habitants. Cette population est en voie d'accroissement assez rapide et ses besoins en produits agricoles et industriels augmentent donc régulièrement.

La Colombie produit son coton, son sucre, son café, une importante quantité de légumes secs et de riz, du maïs, de la pomme de terre et des céréales comme le froment en altitude; elle dispose d'un élevage prospère mais elle manque surtout de matières grasses et son déficit en graisse végétale est de 50 000 tonnes.

Ce pays est dominé par quelques caractéristiques géographiques. Il est traversé du Sud au Nord par les imposantes Cordillères des Andes : les cordillères occidentale, centrale et orientale dans lesquelles de nombreux et imposants massifs culminent entre 4 000 et 5 800 mètres. Ce pays est donc dans son ensemble un pays de très hautes montagnes à profils jeunes qui s'épanouissent sur des étendues gigantesques. Elles offrent des aspects prestigieux développant tantôt de larges vallées extrêmement profondes, aux flancs vertigineux, tantôt des pentes propres à certaines cultures, tantôt d'immenses pénéplaines que l'on rencontre à des altitudes très variées allant de moins de 1 000 mètres à 4 000 mètres et plus.

Toute la partie montagneuse du pays est aussi la partie la plus habitée et la plus exploitée. La grande plaine basse de l'Est appelée « les Llanos » est très peu peuplée, a très peu de voies de communications et représente une réserve pour l'avenir. De grands fleuves coulent du Sud au Nord, comme l'énorme Magdalena navigable sur 1 000 kilomètres, de La Dorada non loin de Bogota la capitale, jusqu'à la mer Caribe dans laquelle il débouche à Baranquilla, le port le plus important du pays. Le Cauca et le San Juan également importants et navigables coulent dans le même sens mais beaucoup plus à l'Ouest, arrosant et desservant d'autres parties du pays.

Les sols sont aussi variés que l'aspect du pays et l'on en rencontre d'excellents depuis les plaines basses du Nord jusqu'aux hautes altitudes. Les profils jeunes sont beaucoup plus fréquents que dans les régions tropicales et équatoriales de l'Afrique et même de l'Extrême-Orient. En moyenne altitude, les sols de pH 6 à 7,5 argilo-calcaires d'origine crétacée ou tertiaire ne sont pas rares.

Aux basses altitudes on rencontre beaucoup de sols argileux ou argilo-siliceux de pH 4,5 à 6, de bonne qualité et les sols d'alluvions récentes ou de colluvions riches sont très abondamment représentés.

Dans le Sud de la Colombie, peu au-dessus du niveau de la mer, particulièrement dans le Nariño, d'extraordinaires terres d'origine volcanique, faites de cendres n'ayant pas plus de cinq ou six siècles, provenant du Puracé et mêlées à des alluvions de rivières sont d'une fertilité incomparable. Ces derniers terroirs sont probablement parmi les plus fertiles du monde en régions équatoriales. Nous y avons remarqué notamment les plus beaux cocotiers qu'il nous ait été donné de voir : fûts cylindriques, très gros, de 7 ou 8 mètres de haut portant de vastes couronnes faites de grandes feuilles d'un vert sombre dans lesquelles on peut compter du sol 120 à 140 noix d'un bout de l'année à l'autre.

La Colombie s'étale entre 1° et 12° de latitude Nord. La mer bordant le Nord et l'Ouest du pays ainsi que le formidable dispositif des chaînes de montagnes dont il est couvert donnent à la Colombie un ensemble de microclimats très variés. Selon les endroits, il tombe annuellement de 400 à 500 millimètres d'eau, dans le Guajira par exemple, il en tombe jusqu'à 7 000 ou 8 000 millimètres en quelques points du Choco sur le Pacifique et tous les intermédiaires se rencontrent selon une répartition très irrégulière. La distribution des pluies au cours de l'année est tout aussi variable que leur abondance allant de l'absence de saisons sèches, jusqu'à cinq ou six mois sans pluie dans le Nord du pays.

Les températures moyennes annuelles (jours et nuits) varient de 29° au niveau de la mer, à 17 ou 18° vers 1 700 mètres, à 14° vers 2 600 mètres et elles s'abaissent jusqu'à 10° vers 3 100 mètres. Les neiges éternelles

apparaissent au-dessus de 4 500 mètres. Il faut aussi signaler pour donner une notion un peu complète du climat, la variabilité de l'insolation allant selon les endroits et selon les rares documents que l'on possède sur ce point de 1 000 à 2 700 heures de plein soleil annuellement.

L'image du pays que nous venons de donner explique les extraordinaires possibilités agricoles de ce pays pauvre qui devrait être un des plus riche du monde sur le plan agricole, car selon les sols, les climats et les altitudes, il permet la culture de toutes les plantes équatoriales et tropicales en même temps que d'un très grand nombre d'espèces des pays tempérés.

En ce qui concerne les productions oléagineuses, objet de notre mission, il y a des situations convenant à chacune d'entre elles et le palmier à huile en particulier, pourra prospérer d'une manière exceptionnelle dans les territoires bien choisis pour lui. Cependant, il faut attirer l'attention sur une particularité importante des terroirs de Colombie. C'est le niveau exceptionnellement élevé de la nappe phréatique à basse altitude, jusque vers 400 mètres. D'énormes étendues de pâturages restent perpétuellement vertes après de longs mois de saison sèche parce que l'eau ne descend guère sous 0,70 m. Nous avons vu des plamiers verts et chargés de fruits à Aracataca (Magdalena) après cinq mois de forte sécheresse. L'explication de ce phénomène curieux à première vue, réside dans l'existence d'une nappe phréatique restant perpétuellement à moins de 2 mètres de profondeur. Si bien que lorsque l'on recherche les situations les plus aptes aux cultures arbustives et spécialement au palmier à huile africain, on constate qu'il est beaucoup moins difficile de trouver des sols de bonne qualité que des situations joignant au bon sol, un niveau convenable de la nappe phréatique se maintenant toute l'année vers 2 mètres de profondeur au moins. Néanmoins, dans l'étendue de la Colombie, ces situations restent très nombreuses et couvrent des surfaces permettant de satisfaire toutes les nécessités du pays. Nous en avons recommandé dans la région du Rio Torcoroma (Magdalena), dans le Nord du pays avec ou sans irrigation, dans la région de Turbo (Antioquia), sur le Rio Cauca, le long du Magdalena à la hauteur de Baranca-Bermeja, dans la région de Villavicencio (Meta), etc. Il faut faire une mention spéciale pour le Naniño, département dont nous avons souligné ci-dessus l'exceptionnelle fertilité. Nous avons recommandé dans ce département la région à l'Est du Tumaco, approximativement entre le Rio Rosario, le Rio Mira et le Rio San Juan. Elle est exceptionnelle pour le palmier à huile comme pour le cotocier. Le premier pourra sans doute y produire en plantant du matériel sélectionné, plus de 3,5 tonnes d'huiles à l'hectare et le second 3 à 4 tonnes de coprah.

Les situations ne manquent pas en Colombie pour les oléagineux annuels comme l'arachide, le sésame et le ricin. Ils ne doivent pas être perdus de vue et ils doivent être introduits dans les assolements intéressant la culture du coton. Il existe d'ailleurs dans le pays de bonnes variétés de ces dernières espèces dans les vastes collections que possède l' « Instituto de Fomento Algodonero » sur ses stations. En grande culture le sésame y donne souvent 1 000 à 1 200 kilogrammes de graines par hectare en très bonne conditions de culture.

Vers 1 200 à 1 400 mètres d'altitude, dans la zone de culture du café, nous croyons que l'abrasin (Tung) pourrait prospérer. Le tung donnerait de l'huile siccative à la Colombie et en même temps, la culture de ce petit arbre pourrait offrir une seconde ressource aux producteurs de café qui éviteraient ainsi les inconvénients économiques de la monoculture dont ils souffrent actuellement suite à l'effondrement des cours du café. Le café en Colombie est jusqu'ici le seul grand produit agricole d'exportation, sa production atteignant 4 millions de quintaux.

Il y a dix ans, la Colombie importait tout le coton dont elle a besoin. Aujourd'hui, grâce au beau travail et aux efforts incessants de l'Instituto de Fomento Algodonero, la Colombie est sur le point de devenir exporta-

trice de cette matière première. Ce même Institut est maintenant chargé de promouvoir la culture des oléagineux. J'espère donc que le travail que j'ai réalisé pendant un an en collaboration étroite avec son personnel portera ses fruits et que dans dix ans la Colombie produira la totalité ou la presque totalité des huiles végétales dont elle a besoin.

Lorsque j'ai quitté le pays en juillet 1959, les résultats suivants étaient acquis :

1° Nous avons créé à Aracataca dans le Magdalena une station de sélection pour le palmier à huile africain qui fournit déjà des graines choisies. Selon le plan prévu, dès juin 1960, toutes les graines livrées seront de père et mère connus.

2° Les zones les plus favorables au palmier à huile, située à suffisante proximité des centres d'utilisation ou de bonnes voies de communications ont été déterminées.

3° Une ferme expérimentale pour le palmier à huile et le cocotier est en voie d'installation dans le Narino; une autre est projetée dans le Sud du Magdalena.

4° De nombreuses plantations de plamiers à huile sont projetées ou déjà en voie de création par des particuliers : ces débuts intéressent environ 6 000 hectares; 200 000 ou 300 000 graines choisies ou sélectionnées sont en germoirs ou commandées. Une partie de ces dernières sont ou seront achetées à l'I.R.H.O. de Paris.

5° Des Centres de colonisation ayant pour base la réalisation de plantations de palmier à huile par de petits exploitants sont à l'étude en collaboration avec la Caisse de Crédit Agricole.

6° A la demande du Gouvernement, un projet de Régénération des 2 300 hectares de vieilles cocoteraies existant sur l'île Madréporique de San Andrès a été établi et des dispositions sont actuellement prises en vue de sa réalisation.

7° Une étude particulière a été faite sur les importantes populations sauvages de Noli (*Elaeis melanococca*) existant dans la vallée du Sinu et exploitées avec des moyens archaïques par la population locale. Des améliorations simples des procédés d'extraction de l'huile ont pu être préconisés.

8° Une étude a été faite aussi d'une maladie locale du cocotier sévissant dans le Nord-Ouest de la Colombie et dénommée « Porroca » (ce qui veut dire dessèchement). Il semble qu'elle est due avant tout, au climat de la région, qui n'est pas celui du cocotier.

Nous pouvons espérer que dans les années qui viennent, un grand développement des cultures oléagineuses se produira dans divers départements de Colombie, ce qui contribuera à améliorer progressivement l'économie du pays et le standing de vie d'importantes populations rurales.

M. Désiré Leroux. – Ce tableau de la Colombie, brossé avec talent par M. Ferrand, remet en mon esprit les descriptions de la « Nouvelle-Grenade » faites autrefois par deux illustres membres de notre Compagnie : Alexandre de Humboldt (1), Jean-Baptiste Boussingault.

Je me permets de demander à notre Confrère s'il a retrouvé, lors de son séjour, des traces du passage de ces grands hommes.

M. Ferrand. — Il y en a en effet quelques traces et notamment le souvenir de Humboldt est très vivace parmi les hommes de sciences ou ceux qui ont des fonctions scientifiques en Colombie.

La médaille de Humboldt a d'ailleurs été, l'année dernière remise à un des meilleurs botanistes de Colombie, précisément parce qu'on le considère comme un continuateur de l'œuvre de Humboldt.

Pour ce qui est des plantes cultivées, on se souvient du passage de

(1) Associé étranger.

certains agronomes français, comme celui que vous avez signalé, et également d'un agronome belge Claes, qui fut un des importateurs de variétés de palmier à huile, en provenance du Congo belge, probablement du jardin botanique d'Eala, où existait un palmier absolument extraordinaire, connu sous le nom de Palmier Djomgo, qui a donné des descendances ayant servi de base de sélection à l'I.N.E.A.C.

J'ai retrouvé en Colombie des types de palmier qui m'ont parfaitement rappelé les plus beaux palmiers à huile africains et aussi des types provenant des belles sélections de Sumatra, auxquelles j'ai travaillé entre 1923 et 1928.

Naturellement, je les ai retrouvés avec plaisir. Je n'ai pas eu le temps de vous dire dans mon exposé, qu'il y a eu heureusement en Colombie, un botaniste qui s'est formé en dehors des cadres universitaires (1) et qui a été un pionnier admirable de la sélection de l'*Elaeis guineensis*, d'autant plus admirable qu'il a toujours eu tous les gouvernements contre lui jusqu'en ces dernières années. Mais aujourd'hui, il y a dans le Gouvernement des hommes d'un autre esprit qui comprennent parfaitement l'intérêt des recherches agronomiques et du développement des productions agricole pour leur pays.

Présentation d'ouvrage :

LE PORC CHARCUTIER

par **M. Pierre Zest**

M. André Leroy. — La brochure que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie peut passer à juste titre pour un modèle d'ouvrage de vulgarisation. Elle est entièrement réservée à la description des méthodes à utiliser par les éleveurs et les engraisseurs pour obtenir la qualité de porc capable de donner aux charcutiers et salaisonniers le maximum de satisfaction. De très belles illustrations aident à la compréhension du texte, et l'ensemble est d'une très remarquable présentation.

L'auteur de cette brochure, M. P. Zert, est un ingénieur-agronome, sorti premier de sa promotion de l'Institut National Agronomique. Après avoir collaboré, pendant plusieurs années, en qualité de secrétaire, au herd-book de la race porcine Large White, et aidé à la création du herd-book de la race du porc blanc français de type danois, il est actuellement directeur du Centre technique de la salaison, de la charcuterie et des conserves de viandes. Avec son camarade R. Février, directeur de la Station d'élevage de Jouy-en-Josas, il a entrepris, dans diverses régions de France, une campagne en faveur de l'achat des porcs au degré de qualité. Actuellement, sur divers marchés, la classification des carcasses de porcs en complet, belle coupe, lourd et gras, d'après des critères clairement exposés dans la brochure, est devenue, grâce à ces efforts, un fait accompli.

C'est une raison de plus de souhaiter à cette notice la plus large diffusion possible. Je profite de la circonstance pour faciliter et remercier bien cordialement notre confrère Ferré, en sa qualité de Président de Fédération Nationale Porcine, parce que cet organisme a collaboré avec le Centre technique précité pour permettre la parution de cette si utile et si belle publication.

(1) Victor Manuel Fatiño.

UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION DES SENSIBILITÉS DES ESPÈCES LIGNEUSES AU POURRIDIÉ PROVOQUÉ PAR LE « CLITOCYBE TABESCENS »

par **M. R. Dadant**

(*Note présentée par* **M. Roger Heim**)

Ce n'est le plus souvent que par la réunion d'observations effectuées dans la nature qu'il est possible d'évaluer la sensibilité de différentes espèces végétales ligneuses au pourridié provoqué par le Macromycète, *Clitocybe tabescens*.

Ces observations sont effectuées dans des conditions très variables : — époques, saisons, régions géographiques, observateurs sont variables ou différents.

Elles ne sont donc pas toujours comparables entre elles.

Lorsqu'on désire évaluer la sensibilité d'une espèce particulière en vue, par exemple, de l'introduction ou de l'utilisation d'une nouvelle plante ligneuse comme ombrage d'une culture tropicale, les observations durent plusieurs années, même si les espèces à étudier sont placées dès le début dans des conditions de contamination possible.

Aussi est-il particulièrement tentant pour l'esprit d'envisager la mise au point d'un procédé qui permettrait de réaliser *in vitro* des essais de sensibilité, par exemple en mettant en présence, à l'occasion de cultures pufes, le parasite et un milieu de culture préparé à partir de l'espèce à éprouver.

Harold B. Thomas (1), travaillant sur un champignon très voisin (*Clitocybe mellea* = *Armillariella mellea*), avait déjà essayé de trouver un milieu de culture qui soit un reflet exact de la sensibilité des espèces utilisées pour sa préparation, milieu sur lequel le développement du champignon soit d'autant plus important que l'espèce étudiée est plus sensible.

Mais ce fut un échec et il aboutit lui-même à la conclusion qu'il n'y avait aucun parallélisme entre ce développement et cette sensibilité.

Thomas opérait sur un milieu de culture préparé à partir de sève, exprimée à la presse, de morceaux de bois. Ce milieu était débarrassé de tout matériel solide pour centrifugation. Il ne contenait donc que des éléments solubles.

Or, ce fait de ne contenir aucun élément solide et en particulier aucun élément figuré était peut-être, avons-nous pensé, à l'origine de l'échec.

Nous avions en effet maintes fois constaté, lors de la préparation de milieux de cultures banaux naturels, que la présence de ces éléments solides (téguments de graines, fragments de bois, etc.) avaient une influence quelquefois considérable sur le développement de certains champignons.

C'est ainsi qu'il n'y a aucune commune mesure entre des développements d'espèces du groupe des *Fusarium* sur milieux préparés à partir de farine de maïs et sur milieux préparés simplement à partir de grains de maïs concassés.

Après quelques tâtonnements, nous avons finalement mis au point la méthode suivante de préparation de milieux de cultures :

On prélève des copeaux d'écorce et d'aubier sur des racines fraîches *saines et en bon état* de la plante ligneuse étudiée.

(1) Studies on *Armillaria mellea* (Vahl.). Quél., infection parasitism and host resistance. *J. Agr. Res.*, 1934, **18**, n° 3.

Trois cents grammes de ces copeaux frais sont versés dans 500 grammes d'eau.

Ce mélange est laissé vingt-quatre heures à la température ambiante (30°). Ensuite, il passe à l'autoclave : trente minutes à 1 kilogramme de pression. Alors il est filtré grossièrement sur une toile métallique de 1 millimètre de maille environ. Le filtrat est réparti dans des fioles d'Erlenmeyer de 250 centimètres cubes et ensuite stérilisé à l'autoclave (20 min. à 1 kg). Ces fioles sont ensemencées par une souche de *Clitocybe tabescens*. Ainsi que l'indique Thomas, il est nécessaire que l'inoculum reste flottant pour obtenir des développements homogènes et par conséquent comparables.

Après un mois de culture à la température ambiante (30°), les développements sont recueillis à la pince, lavés, séchés jusqu'à poids constant et pesés.

On constate alors que les poids des développements obtenus sur des milieux préparés à partir de différentes espèces se classent dans le même ordre que les sensibilités de ces espèces observées dans la nature. Les espèces les plus sensibles provoquent les développements les plus importants.

Soient en effet les cinq espèces :

— *Leucoena glauca.*
— *Albizzia Lebbeck.*
— *A. stipulata.*
— *Terminalia perieri.*
— *Inga dulcis.*

Les observations effectuées à Madagascar par d'autres chercheurs et nous-même sur plusieurs années ont montré sans aucun doute possible que :

— *Inga dulcis* était l'essence la moins sensible des cinq au pourridié à *Clitocybe tabescens.*

— *Terminalia perieri* est également peu sensible à la maladie, mais d'une façon moins nette que l'espèce précédente.

Par contre, les trois autres espèces sont considérées comme très sensibles à la maladie sans qu'il soit possible, à ce point de vue, de faire une distinction entre elles.

Les développements mycéliens sur des milieux préparés, selon la technique que nous venons d'exposer, sont portés sur le tableau ci-joint.

ÉTUDE DU DÉVELOPPEMENT DE *C. tabescens* SUR LES MILIEUX PRÉPARÉS A PARTIR DE RACINES DE DIFFÉRENTES ESPÈCES

ESPÈCES (5 racines par espèce)	POIDS DE MYCÉLIUM EN MILLIGRAMMES (14 répétitions par racine) (5 racines par espèce)														MOY.
Leucoena glauca.	1	1	7	2	1	1	1	4	1	1	8	1	5	3	3,9
	1	5	2	4	1	1	1	1	4	1	6	4	5	1	
	1	8	9	2	11	2	6	1	3	1	4	1	6	4	
	1	1	4	1	2	5	7	1	1	1	9	3	4	2	
	7	9	14	11	7	8	12	8	5	1	7	4	4	6	
Albizzia Lebbeck.	3	5	1	8	3	4	5	4	5	5	4	6	3	6	3,8
	7	4	5	2	3	4	4	3	4	5	2	3	3	4	
	2	1	4	1	1	6	3	3	4	4	6	4	4	3	
	6	2	1	4	4	6	3	3	7	4	10	6	4	5	
	1	1	5	2	1	3	2	6	4	4	5	2	1	3	
Albizzia stipulata	7	4	5	8	5	1	1	4	2	1	9	3	4	2	3,5
	6	3	8	3	4	5	2	4	5	4	5	2	2	3	
	1	4	2	9	5	1	3	2	5	1	6	8	2	1	
	2	1	1	3	4	6	3	4	6	8	4	2	3	5	
	3	1	1	1	4	3	3	1	3	5	3	2	3	4	
Terminalia perieri.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2,5
	3	4	5	1	1	2	1	2	4	2	5	2	3	4	
	5	3	1	4	2	3	3	4	4	3	7	1	4	2	
	2	3	6	2	2	1	1	5	1	1	2	1	3	1	
	1	2	1	4	1	6	2	3	4	3	5	2	3	3	
Inga dulcis . . .	1	1	2	1	8	14	1	2	1	1	1	2	1	2	1,8
	1	2	2	2	5	4	1	1	1	1	1	2	1	1	
	1	1	3	1	2	3	2	1	2	1	2	1	2	1	
	2	1	4	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
	3	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	

	SOMME DES CARRÉS DES ÉCARTS	DEGRÉS INDÉPENDANTS	VARIANCES	F. CALCULÉ	F. TABLE 0,05 %	F. TABLE 0,01 %
Total	1 912					
Traitement. . . .	242	4	60,50	12,50	2,39	3,36
Erreur.	1 670	345	4,84			

Plus petite différence significative : 0,74.

Nous voyons que, dans son ensemble, l'expérience est significative. A l'aide de la plus petite différence, nous voyons qu'il est difficile de faire une distinction entre *Inga dulcis* et *Terminalia perieri*.

Cette distinction est impossible entre les *Albizzia* et *Leucoena*. Par contre, ces deux groupes présentent entre eux un écart bien plus grand que cette plus petite différence caractéristique.

Il apparaît donc que les développements mycéliens se classent dans le même ordre que les sensibilités observées dans la nature.

En ayant soin de toujours inclure deux espèces de sensibilités très différentes et connues dans toute nouvelle série d'expérimentation, cette méthode nous permettra d'évaluer la sensibilité d'une espèce inconnue à ce point de vue.

Les deux espèces repérées que nous avons choisies sont : *A. Lebbeck* et *I. dulcis*.

CULTURE DE LA PHOLIOTE DU PEUPLIER (*Pholiota aegerita*)

par **M. Christian Huni**

(*Note présentée par* **M. Roger Heim**)

La culture de la Pholiote du peuplier ou pivoulade remonte à l'Antiquité. Pline et Dioscoride la mentionnent ; le procédé consistait alors à enfouir de vieilles souches de peupliers dans la terre ou à pulvériser l'écorce de cet arbre sur un terreau convenable, ou encore à arroser les souches au moyen d'un mélange d'eau chaude et de vin. Césalpin et Clusius au XVI[e] siècle, précisent une technique culturale qui se serait maintenue jusqu'à nos jours dans le Midi et le Sud-Est de la France. Desvaux, en 1840, décrivit une méthode qui lui permit d'obtenir pendant les années humides jusqu'à neuf récoltes : il consiste à enfouir dans un endroit chaud et humide de larges rondelles de peuplier, de 3 à 5 centimètres d'épaisseur. On frotte les lames de Pholiote fraîche sur la face supérieure et on recouvre d'une mince couche de terreau léger. On arrose de temps en temps afin que le bois soit humidifié sans être mouillé. Les récoltes peuvent se succéder du printemps à l'automne.

Le fait remarquable dans ce procédé réside en ce que la culture n'est pas propagée par bouturage à partir d'un « blanc », mais bien par germination directe des spores, facilement obtenue (1).

C'est à partir de ces données historiques que, sur les avis de M. Roger Heim et de M. Guy Deysson, professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris, nous avons commencé notre travail dans le cadre d'une thèse de doctorat en pharmacie. Nous ne disposions pas alors de champignons frais, mais de souches mycéliennes provenant de la mycothèque du Muséum.

Ces souches cultivées sur maltéa Moser fructifiaient régulièrement en donnant à la lumière des micro-champignons parfaitement constitués.

Nous avons tout d'abord essayé de déterminer les conditions de température, d'hygrométrie, d'éclairage nécessaires au développement mycélien et à l'apparition des carpophores en milieu stérile sur maltéa Moser 2 p. 100,

La température optimum est	22°
L'hygrométrie	80 à 90 %

Quant à la lumière c'est un facteur indispensable à une fructification normale; sans elle, les primordiums avortent ou conduisent à des champignons au pied démesurément allongé et surmonté d'un chapeau atrophié.

Nous avons alors commencé une série d'essais sur différents bois. En effet, cette Pholiote n'est pas exclusive du peuplier. M. G. Becker, entre autres, la signale sur le saule, le sureau, l'épine-vinette, l'orme.

(1) Roger Heim. — Les Champignons d'Europe. Paris, Boubée édit., 1, 209.

Pour notre part personnelle, nous avons essayé :

Le Robinier faux-acacia.	Le Chêne (bois et gland).
Le Châtaignier.	Le Noisetier.
Le Marronnier.	Le Bouleau.
Le Tilleul.	Le Peuplier (bois et sciure complète).

Nous avons constaté que le mycélium ne se développait sur ces bois qu'après une stérilisation à l'autoclave (30 min. à 120°). Nous opérions en Erlenmeyer, le milieu étant constitué de fragments de bois et d'eau.

Dans ces conditions, nous avons obtenu un développement mycélien plus ou moins abondant suivant l'espèce botanique envisagée et apparition de carpophores sur sciure de peuplier, bois de peuplier, robinier faux-acacia, gland de chêne, ce dernier résultat étant assez surprenant, car la Pholiote est réputée ne pas s'attaquer aux essences tanniques.

Malheureusement, la stérilité la plus stricte semblait la condition *sine qua non* de la réussite et limitait ainsi nos investigations.

Riches des expériences nombreuses et concluantes de M. le Pr Roger Heim, nous avons essayé d'appliquer une méthode de culture dite « semi-stérile ».

A. — Préparation du milieu de culture

La base du milieu de culture est le fumier de cheval ayant subi une autofermentation. Cette cuisson conduit à l'obtention d'un fumier relativement homogène, modérément humide, aéré, et dans lequel certaines substances utiles à la croissance du champignon sont présentées sous une forme assimilable par celui-ci; c'est le cas des sucres, de la lignine et des hydrocelluloses.

Nous avons pour cela disposé le fumier en tas en ayant soin de bien mélanger les parties crottineuses avec les parties pailleuses. On arrose alors et l'on constate que la température prise dans le corps du tas ou « plancher » s'élève après quarante-huit heures, pouvant passer par des maxima situés entre 55 et 70° pour redescendre ensuite vers 45°.

Nous avons procédé à cette période à une relance des fermentations en effectuant une première retourne et en incorporant du sulfate d'ammonium jeté à la volée. La température remonte alors vers 60°; six à sept jours après, nous avons recommencé la même opération qui fut répétée 5 fois toujours avec le même intervalle de temps.

Des essais d'ensemencement à ce stade de préparation se montrèrent toujours infructueux. La mise mycélienne ne « refleurissant pas » et disparaissant au bout de quelques jours sans que l'on ait constaté la moindre végétation.

C'est alors que nous avons pensé qu'un lavage du fumier éliminerait les substances toxiques pour le champignon telles que : l'ammoniaque, l'urée et les produits aminés de dégradation résultant de la fermentation.

Après ce lavage, nous avons essoré puis mis le fumier à sécher.

En résumé : les opérations successives s'appliquèrent à la fermentation du fumier, le lavage, l'essorage, le séchage.

Le milieu ainsi préparé est ensuite réparti et légèrement tassé dans des coupelles. On pratique dans la masse un certain nombre de trous, qui serviront à l'ensemencement. Nous recouvrons avec une seconde coupelle et les enveloppons dans une feuille de papier sulfurisé.

B. — Stérilisation

La stérilisation s'effectue à l'autoclave. Température : 127°. Durée : trois heures.

C. — Ensemencement

Après de nombreux essais d'ensemencement, celui qui nous a paru le plus satisfaisant consiste à introduire dans les trous préalablement pratiqués des mises de mycélium cultivé sur un milieu de Sabouraud modifié :

Glucose massé	40 g
Peptone	10 g
Gélose	20 g
Carotte en tranches	

De grandes précautions sont à prendre si l'on veut éviter des contaminations.

D. — Culture

Les coupelles sont alors disposées dans une cage de verre dont le modèle fut conçu par MM. Roger Heim et R. Cailleux lors de leurs travaux sur la culture des Agarics hallucinogènes (1). La température et l'éclairage sont obtenus par des lampes électriques. Celle-là est maintenue constante à 22°. L'hygrométrie, variant de 85 à 90 p. 100, est obtenue par de fréquentes pulvérisations d'eau stérile.

Cinq à six jours après l'ensemencement nous avons constaté que le mycélium avait bien accroché et se développait en auréoles autour des points de repiquage.

Vingt-cinq jours après l'ensemencement les coupelles sont complètement envahies par le mycélium; nous avons alors effectué un gobetage à l'aide d'un sable issu de « cran de moellon » broyé et stérilisé.

Après cette opération, nous avons arrosé les coupelles ainsi « gobetées » et nous les avons replacées découvertes en étuve de verre.

Neuf jours après le gobetage, nous avons vu apparaître les premiers carpophores. Ceux-ci se sont présentés de préférence sur les bords de la coupelle et non au centre du compost. Rarement isolés, ils se groupaient plutôt en « rochers » de 5 à 6 éléments. Le développement complet du carpophore varie de quarante-huit à soixante-douze heures.

Au milieu de cette période, le champignon adulte apparaît blanc crème, avec de légères traînées fauves. Le pied est blanc, ferme, muni d'un anneau. Le chapeau, plan convexe, présente une chair ferme mais cassante, aromatique, très agréable au goût. Il est garni sur sa face inférieure des lamelles brunâtres, tous ces caractères étant rigoureusement ceux des carpophores sauvages. Certains champignons ont atteint une taille de 5 centimètres et un chapeau de 4 à 5 centimètres de diamètre.

Nous espérons pouvoir donner après ce premier compte rendu de notre travail des précisions complémentaires sur :

1° La fréquence et le rendement de la fructification.
2° L'influence de la lumière sur la fructification.
3° L'élimination des substances toxiques par le lavage du fumier.
4° L'extension de cette méthode à diverses autres espèces de Pholiotes.

M. Émile André. — Au sujet du champignon du peuplier, je voudrais faire quelques remarques que je crois intéressantes.

Dans la basse vallée du Cher, en remontant de Tours sur 20 kilomètres, on trouve des terrains d'alluvion où le peuplier est cultivé depuis

(1) Voir Roger Heim et R. G. Wasson. — Les Champignons hallucinogènes du Mexique. *Mus. Nat. Hist. Natur.*, Paris, 1958-1959 (chap. V : R. Heim et R. Cailleux, *Culture*).

fort longtemps. J'ai vu, tous les vingt ans environ, abattre des rangées de peupliers; on sectionne leur tronc à quelque 20 ou 25 centimètres du sol et on laisse la souche pourrir. Dans les couches pourries, le champignon en question se développe; il est excellent à manger, plus agréable au goût et plus parfumé que le psalliote ou champignon de couche ordinaire.

Je n'ajouterais rien s'il n'y avait pas quelque chose qui m'oblige à battre ma coulpe. Quand les vignerons de la région ont récolté tous les champignons qui se sont développés sur les souches en décomposition, ils recueillent le bois pourri avec un soin jaloux. Savez-vous ce qu'ils en font? Ils le laissent sécher, ils le réduisent en poudre et ils font avec... des pansements pour les plaies.

Il y a trente ou quarante ans j'appelais cela un remède de bonne femme. C'était le vrai moyen, pensais-je, d'ensemencer toutes sortes de méchants microbes jusque, et y compris, celui du tétanos. J'ai dit à un vigneron que je trouvais le procédé tout à fait blâmable. Il m'a répondu : « Je ne suis pas aussi savant que vous, je sais bien cependant que, quand j'ai une plaie et que je mets cette poudre dessus, elle sèche très vite et je suis guéri. »

Aujourd'hui, où j'ai eu le temps de vieillir et de réfléchir, je me dis que c'était le vigneron qui avait raison, tout ignorant qu'il était. Le champignon en question secrète, très probablement, un antibiotique, et c'est cet antibiotique qui fait sécher les plaies.

Cela m'a appris qu'il ne faut pas être trop sceptique et se croire trop savant vis-à-vis de gens qui n'ont pour eux que l'observation empirique. Nous haussons parfois les épaules en constatant de tels faits, puis, vingt ans, trente ans après on s'aperçoit qu'il y a là un antibiotique efficace et que c'est lui qui guérit les plaies.

On pourrait multiplier les exemples; les observations empiriques sont très nombreuses; il semble parfois que les observateurs sont guidés par une connaissance inconsciente de la vérité.

Voyez également ce qui se passe pour la lèpre.

Les naturels de l'Inde, de l'Amérique du Sud, de la Côte-d'Ivoire utilisent contre cette terrible maladie des huiles retirées de la graine de plantes appartenant à une seule famille botanique, la famille des Flacourtiacées, et ces huiles contiennent toutes les mêmes principes actifs qui sont des acides « cyclopenténiques » d'un groupe très particulier. Les chimistes appellent ce groupe le groupe des acides chaulmoogriques. Les sauvages de diverses régions géographiques, fort éloignées les unes des autres, n'ont pas la moindre notion, ni de botanique, ni de chimie. Cela n'empêche pas qu'ils utilisent tous « les huiles du groupe chaulmoogrique » contre la lèpre.

Dans les observations empiriques, il y a souvent des pratiques que notre « science » ne comprend pas et que nous considérons comme absurdes. Puis, tout à coup, nous arrivons à les expliquer après avoir considéré comme des ignorants et des sots ceux qui les utilisent. Cela est bien fait pour nous apprendre la modestie.

M. Roger Heim. Je suis très intéressé par l'observation que nous apporte M. André et que je ne connaissais pas. Le rôle antibiotique du champignon lignivore me paraît tout à fait évident.

Cela me remet en mémoire une question dont j'ai parlé incidemment dans un article, en m'excusant de faire appel à un souvenir vraiment très personnel, mais qui soulève un problème fort intéressant.

Dans le camp d'extermination où je me suis trouvé pendant la guerre, à Gusen, au moment où l'approche de la libération s'avançait, le pain que l'on nous donnait était souvent, non seulement réduit, mais moisi. Je m'étais aperçu que nos camarades Russes cherchaient à échanger du pain sain contre du pain moisi, même à quantité moindre pour celui-ci. Il y avait là un phénomène assez curieux.

J'avais, à côté de moi, un Russe, garçon fort intelligent d'ailleurs,

ancien commissaire du peuple. Je l'interrogeai : « Comment se fait-il que vos camarades recherchent du pain moisi? »

Mais, m'a-t-il répondu, parce que mes camarades ont remarqué que, quand ils mangeaient du pain moisi, ils avaient moins d'anthrax et que les plaies dont nous étions couverts paraissaient s'amenuiser. Ils se sentaient mieux quand ils mangeaient du pain moisi. Je dois dire que j'ai adopté, dans les dernières semaines de notre emprisonnement, la formule que les Russes avaient utilisée; je m'en suis trouvé nettement mieux.

Lorsque j'ai été libéré, j'ai appris la découverte de la pénicilline. J'ai fait un rapprochement entre cette découverte et la présence vraisemblable d'antibiotiques dans le pain.

J'ai publié cette simple information dans une chronique du *Figaro Littéraire* en soulignant l'intérêt historique du problème ainsi soulevé et j'ai reçu plusieurs lettres, dont celle d'un médecin du Nord qui m'a dit : « M. le Professeur, dans notre région, depuis très longtemps, les paysans le savent bien. Il y a d'ailleurs un proverbe local qui dit : « Pain moisi, pain de longue vie. »

J'ai cru intéressant d'apporter cet argument en appui à la thèse et à l'observation de M. André.

M. André. — Au sujet de la culture possible du champignon du peuplier, la sciure de bois du peuplier ne pourrait-elle pas servir? Ne pourrait-on la faire pourrir afin d'essayer de faire pousser le champignon?

M. Roger Heim. Cela convient mal. On a essayé, avec plus de succès, en mélangeant à la sciure d'autres substances : la note en fait état.

M. Ferrand. – Dans ce sens des antibiotiques naturels, je voudrais rappeler quelque chose que certains de nos confrères savent sans doute.

Depuis peut-être deux mille ans, dans une partie importante de la Chine, lorsqu'une femme était sur le point d'accoucher, on prenait du riz, on le laissait moisir très soigneusement pendant quinze jours ou trois semaines, et la première chose que mangeait la femme après son accouchement, c'était précisément ce riz moisi.

Cette absorption de champignon contenu dans le riz amenait la résistance à certaines infections.

ACTION DES ENGRAIS PHOSPHATÉS ET BILAN DU PHOSPHORE AU COURS D'UNE EXPÉRIENCE CULTURALE DE 13 ANNÉES

par **MM. S. Trocmé et J. Delas**

(*Note présentée par* **M. Barbier**)

L'expérience culturale dont il est ici question est l'homologue de l'expérience sur la fumure potassique ayant fait l'objet d'une précédente communication (1); elle comporte le même dispositif : à côté de parcelles témoins sans engrais phosphatés depuis 1946 (P_0), d'autres (P_1) sont maintenues à leur niveau initial en P_2O_5 par l'application annuelle d'une dose égale au prélèvement présumé de la récolte suivante, corrigée de l'erreur éventuelle commise dans l'exercice précédent. Contrairement à

(1) 27 février 1957 G. Barbier, C. Tendille et S. Trocmé.

ce qui s'est produit dans l'expérience homologue sur fumure potassique, cette opération a pu être régulièrement effectuée de façon satisfaisante. D'autres parcelles (P_2 et P_3) ont été progressivement enrichies par apport de quantités de P_2O_5 nettement supérieures aux prélèvements des récoltes. Les doses appliquées en P_2 et P_3 équivalent respectivement à 1,5 et 2 fois environ les doses appliquées en P_1.

Les expériences sur les fumures phosphatée et potassique ont été établies côte à côte dans le domaine de la Station d'Agronomie de Versailles, c'est-à-dire, rappelons-le, sur un limon des plateaux de type courant, de réaction légèrement acide, contenant 2 p. 100 de matière organique, 15 p. 100 d'argile. Le sol renfermait initialement 0,25-0,35 p. 1 000 (1) d'acide phosphorique soluble à l'acide citrique dans la couche labourée, ce qui permettait de le considérer comme relativement bien pourvu en cet élément.

Rappelons encore que la totalité des résidus de récolte (paille, verts de betteraves, etc.) est enlevée, et qu'on n'a jamais appliqué de fumier. Chaque année, le terrain a reçu une fumure azotée et potassique uniforme. L'acide phosphorique a toujours été appliqué sous forme de superphosphate. Les applications de sulfate de potasse ont été suffisamment fréquentes pour que l'on puisse considérer que l'alimentation en soufre a été convenablement assurée, même en l'absence de superphosphate dans les parcelles témoins P_0.

Les récoltes sont pesées et analysées séparément pour chacune des trois répétitions de chaque traitement.

Rendements (tabl. I). — En l'absence d'engrais phosphatés, on n'enregistre de diminutions de rendements qu'à partir de la cinquième année de culture, ce qui est en accord avec les résultats de l'analyse du terrain. Les diminutions ainsi observées sont beaucoup moins accusées qu'en l'absence de fumure potassique, le terrain étant, à l'origine, relativement mieux pourvu en acide phosphorique qu'en potasse, ce qui n'est pas un caractère exceptionnel pour les terres cultivées de la région (ces terrains ont reçu pour la plupart des fumures phosphatées importantes au cours des décennies antérieures). Ces diminutions de rendements ont été, en moyenne, de 3,5 p. 100 pour les grains (10 % pour le blé en 1953) 5,5 p. 100 pour les pailles (11,5 % pour le blé en 1953), 10 p. 100 pour les racines et les tubercules (15 % pour les pommes de terre en 1959, ce qui représente la diminution maximun de rendement après treize années sans fumure phosphatée, si l'on excepte le cas un peu particulier des feuilles de pommes de terre 1959, récoltées prématurément, pour lesquelles on observe une diminution de 21 %). A titre de comparaison, la diminution de rendement en tubercules de pommes de terre, en l'absence de fumure potassique, a été cette même année, dans l'expérience contiguë, de plus de 80 p. 100.

Avec engrais phosphatés, on n'observe pas de différences significatives entre les rendements selon les doses appliquées : on peut constater cependant que dans les dernières années de l'expérience (depuis 1954) les rendements de P_3 sont en général un peu supérieurs à ceux de P_1. Des discussions statistiques de l'ensemble de l'expérience, depuis le début, ou à partir de 1954 (discussions portant sur les logarithmes des rendements), n'ont cependant pas permis de considérer que les rendements en P_1, P_2 et P_3 soient significativement différents entre eux. La conclusion actuelle est donc que l'application de quantités de P_2O_5 supérieures aux besoins des récoltes ne s'est pas montrée plus efficace que le strict entretien de la réserve initiale, au moins pendant le nombre d'années qu'a duré l'expérience. L'expérience culturale en elle-même ne permet cependant pas de dire que l'acide phosphorique appliqué ne subit aucune perte d'activité, la relative richesse du sol pouvant masquer pendant un certain temps un passage partiel sous forme peu ou lentement assimilable. Mais une

(2) Il est apparu que le terrain présentait une certaine hétérogénéité, au moins sous ce rapport.

telle hypothèse ne serait pas en accord avec les conclusions d'autres travaux.

La comparaison des rendements en matière sèche sur l'ensemble des parcelles permet des observations identiques.

Bilan de l'acide phosphorique. — Le tableau II donne les teneurs en P_2O_5 de la matière sèche des récoltes, à partir desquelles ont été calculés les prélèvements. On constate que, d'une façon assez générale, les teneurs augmentent avec la dose de P_2O_5. Ce fait a été souvent observé lorsqu'il y a augmentation de rendements par application de P_2O_5 (cf. A. Demolon, *Croissance des végétaux*). Dans le cas présent, P_0 est inférieur à P_1 de 5 p. 100 en moyenne dans le cas des pailles, 15 p. 100 dans le cas des racines et tubercules, 5 p. 100 dans le cas des feuilles (betteraves, maïs, légumineuses). Aucune différence n'apparaît dans le cas des grains.

On observe ici, en outre, une augmentation du taux de P_2O_5 de P_1 à P_3, bien que les rendements en matière sèche ne varient pas, ce qui correspond à ce qu'on appelle souvent une consommation de luxe. Cette augmentation s'enregistre assez régulièrement dès les premières années de l'expérience, et présente à diverses reprises un degré de signification élevé. Mais l'augmentation moyenne reste peu accusée : de P_1 à P_3, 4,5 p. 100 pour les grains, 6,3 p. 100 pour les racines et tubercules, 11,5 p. 100 pour les feuilles (34 % pour les féveroles), 13 p. 100 pour les pailles (30 % en 1953 sur pailles de blé), observations conformes à ce qu'on sait de la plasticité chimique des différentes espèces et des différents organes végétaux. En définitive, compte tenu du fait que ce sont les grains qui renferment la majeure partie de P_2O_5 prélevé par les céréales, alors que la majeure partie de K_2O prélevé se trouve dans les pailles, on conçoit que les prélèvements des parcelles P_1, P_2, P_3 se différencient beaucoup moins entre eux que leurs homologues des parcelles K. Ces données rendent compte du fait que, dans les exploitations où les prélèvements par les cultures sont exportés presqu'en totalité au dehors, il est plus facile d'enrichir les terres cultivées en acide phosphorique qu'en potasse, dont les suppléments se retrouvent en quantités importantes dans les récoltes.

Le bilan des parcelles correspond à la différence entre les fumures et les prélèvements des récoltes, étant donné que les pertes dans les eaux de drainage sont négligeables.

Kg. /ha.	P_0	P_1	P_2	P_3
P_2O_5 apporté par les engrais	0	877	1 286	1 828
P_2O_5 prélevé par les récoltes	740	820	839	881
Bilan en 1959	— 740	57	447	947

En 1958, entre la culture de féveroles et celle de maïs, des prélèvements de sol (couche labourée) ont été effectués dans chaque parcelle, et ont fait l'objet des déterminations suivantes :

a) Acide phosphorique soluble à l'acide citrique (méthode Dyer).

b) Acide phosphorique isotopiquement diluable (après 48 h. d'agitation du sol en présence de ^{32}P).

c) Acide phosphorique extractible par un acide dilué (extractions successives par SO_4H_2 0,004 N, puis 0,002 N), puis par un alcali dilué (extractions successives par KOH 0,004 N, puis 0,002 N), suivant les techniques de G. Barbier, et J. Chabannes (1).

(1) *Ann Agr.*, 1949, n° 3.

d) Acide phosphorique isotopiquement dilué en présence d'une culture en vases (Larsen), sur un mélange des prélèvements effectués dans les trois parcelles de chaque catégorie (1).

e) pH.

Sur des prélèvements de sous-sols, ont été effectués des déterminations de P_2O_5 soluble à l'acide citrique, qui n'ont mis en évidence aucune différence entre les échantillons.

Par contre, les échantillons de surface se sont montrés (sauf pour le pH) nettement différenciés par catégories, malgré l'hétérogénéité du terrain. En l'absence d'échantillons d'origine correspondant à chaque parcelle, il n'a pas été possible de connaître les variations au cours du temps des différentes formes de P_2O_5 analysées. Cependant, même dans l'hypothèse où les terres prélevées en 1958 en P_1 se seraient différenciées des terres originelles (par exemple, du fait que les applications de P_2O_5 n'intéressent que la couche labourée, alors que le P_2O_5 prélevé par les plantes peut provenir en partie du sous-sol — ou par suite de l'action propre des racines des plantes ou de la formation de P organique), les observations et les conclusions qui suivent, portant sur la comparaison des parcelles après douze années de culture, restent valables.

Le tableau III indique les moyennes des différentes déterminations pour chaque catégorie de parcelles, les résultats étant transcrits en kilogrammes P_2O_5 par hectare, pour un poids moyen de 3 000 tonnes à l'hectare. Il apparaît que :

a) Toutes les déterminations effectuées donnent, en valeurs relatives, une représentation valable de la richesse du sol en P_2O_5, puisqu'on obtient toujours des valeurs croissantes de P_0 à P_3.

b) Les quantités de P_2O_5 des engrais en excédent sur les prélèvements des cultures se retrouvent sensiblement (au moins 77 %) dans la fraction soluble aux acides et bases dilués (en admettant une marge d'erreur pouvant provenir notamment de l'appréciation de la densité du sol en place). Autrement dit, on retrouve en sol cultivé les mêmes conslusions que celles obtenues précédemment (2) à partir d'un sol de même type, enrichi progressivement en P_2O_5, mais maintenu sans culture : la quasi totalité des phosphates incorporés est demeurée extractible par des traitements de courte durée, mettant en jeu des réactifs faibles.

L'acide citrique extrait 80 p. 100 du P_2O_5 apporté par les engrais.

On retrouve sous forme de P_2O_5 isotopiquement diluable en présence d'une culture ayant duré trois mois (Larsen) l'excédent de P_2O_5 incorporé. Après un temps court (48 h.), on retrouve sous forme de P_2O_5 isotopiquement diluable 40 p. 100 du P_2O_5 apporté. Les résultats des deux méthodes de dilution isotopique appliquées sont en accord avec les conclusions obtenues par divers auteurs (3), dans des conditions de laboratoire mieux contrôlées, montrant que les ions PO_4 apparemment fixés dans ce type de sol demeurent en réalité lentement diffusibles.

c) Les bilans de P_0 et de P_1 diffèrent de 705 kilogrammes, ce qui correspond sensiblement aux prélèvements des récoltes en P_0 ,puisque P_1 a été maintenu à l'entretien; par contre, les quantités de P_2O_5 extractibles aux acides et bases dilués ne diffèrent que de 200 kilogrammes, les P_2O_5 Larsen de 205 kilogrammes, les P_2O_5 solubles à l'acide citrique de 351 kilogrammes. Ainsi, le déficit en P_2O_5 de P_0 par rapport à P_1 ne se traduit pas par un déficit correspondant en P_2O_5 extractible ou diffusible (isotopiquement diluable). Il est peu probable que la participation du sous-sol à l'alimentation des cultures ait nettement différé suivant les traitements. Aucune différence n'est d'ailleurs apparue entre les P_2O_5 solubles à l'acide citrique des sous-sols. Tout se passe donc comme si les cultures avaient prélevé du P_2O_5 aux dépens de formes non extractibles ou non

(1) Déterminations effectuées par R. Blanchet, Versailles.

(2) G. Barbier et J. Chabannes. — *Ann. Agr.*, 1949, n° 3.

(3) Notamment C. Tendille et J. Eynard. — *C. R. Acad. Sc.*, 4 mai 1959, **248**.

TABLEAU I

Années	Cultures	Kg P_2O_5 appliqués			Rendements en qx/ha				Probabilités des différences de rendements	
		P_1	P_2	P_3	P_0	P_1	P_2	P_3	Entre P_0 et P_1	Entre P_0 et l'ensemble P_1-P_2-P_3
1946	Sarrasin	50	75	100	39	37	37	37		
1947	Lin	40	70	100	43	43	38	46		
1948	Blé grain	0	30	60	40	34	35	38		
	Blé paille				132	129	128	137		
1949	Avoine grain	63	77	103	43	43	42	43		
	Avoine paille				49	50	49	50		
1950	Pommes de terre	75	100	115	437	484	472	481		0,1
1951	Orge grain	110	110	130	38,5	36	38,5	36		
	Orge paille				74	80	78	78	0,07	0,02
	+ trèfle violet				51	42	42	47	0,1	0,15
1952	Betteraves à sucre racines	75	110	110	387	394	394	373		
1953	Blé grain	50	50	100	42,5	49	46	47	0,07	0,15
	Blé paille				83	98	86	94	0,02	0,05
1954	Pommes de terre	62,5	80	110	253	286	300	291	0,07	0,02
1955	Blé grain	50	75	100	54	54	55	56		
	Blé paille				112	114	119	122		0,06
1956	Colza grain	35	100	150	32	36	32	35		
	Colza pailles + siliques				80	76	82	82		
1957	Betteraves à sucre racines	80	140	200	418	483	500	526		0,04
	Betteraves à sucre feuilles				224	215	203	252		
1958	Féveroles	90	125	200	564	699	688	655	0,01	0,01
	Maïs				653	642	614	629		0,15
1959	Pommes de terre tubercule	100	150	250	209	239	257	242	0,15	0,07
	Pommes de terre feuilles				64	76	89	78	0,1	0,02

TABLEAU II

Années	Cultures	P_2O_5 ‰ de matière séchée a l'air				Probabilités des différences entre		
		P_0	P_1	P_2	P_3	P_0 et P_1	P_1 et P_2	P_1 et P_3
1947	Lin { grain	19,1	20,0	19,3	18,9			
	Lin { paille	2,9	2,9	3,2	2,8			
1948	Blé { grain	8,3	8,2	8,15	8,7	0,25		0,18
	Blé { paille	2,4	2,2	2,3	2,5	0,2		
1949	Avoine { grain	7,0	9,1	9,4	7,6	0,25		
	Avoine { paille	1,4	2,0	2,2	2,2	0,2		
1950	Pommes de terre	6,1	6,3	6,6	6,6	0,18		0,25
1951	Orge { grain	8,3	8,1	8,3	8,5			
	Orge { paille	3,5	3,6	3,6	3,7			
	Trèfle violet	6,0	6,8	6,8	6,6	<0,05		
1952	Betteraves (racines)	2,5	3,2	3,0	3,4	0,1		
1953	Blé { grain	7,5	7,55	7,5	7,7			
	Blé { paille	1,3	1,3	1,4	1,7			0,07
1954	Pommes de terre	1,1	1,2					
1955	Blé { grain	7,0	7,4	8,0	8,1			
	Blé { paille	1,4	1,6	1,9	1,95	0,03	0,05	0,07
1956	Colza { grain	15,7	16,3	16,8	16,7			
	Colza { paille	2,4	2,7	3,0	3,4			
	Colza { siliques	4,3	4,9	5,0	5,7			
1957	Betteraves à sucre { racines	3,0	3,6	3,7	3,8	0,07		
	Betteraves à sucre { feuilles	5,6	6,6	7,5	7,3	0,12	0,18	0,06
1958	Féveroles	6,5	6,0	6,7	8,0		0,11	<0,05
	Maïs	6,0	6,0	5,95	6,2			
1959	Pommes de terre { tubercules	4,6	4,5	4,6	5,1			0,07
	Pommes de terre { feuilles	3,4	3,0	3,3	3,2			

TABLEAU III

P_2O_5 KG/HA	P_0	P_1	P_2	P_3	P_1-P_0	P_2-P_1	P_2-P_1	P_3-P_2	P_3-P_0
Soluble aux acides dilués (A) . . .	624	814	1 042	1 338	190	524	228	296	714
Soluble aux alcalis dilués (B) . . .	376	476	509	720	100	244	33	211	344
A + B	1 000	1 290	1 551	2 058	290	768	261	507	1 058
Soluble à l'acide citrique 2 % . . .	625	976	1 180	1 560	351	584	204	380	935
Isotopiquement diluable.	431	525	609	808	94	283	84	199	377
Larsen.	975	1 180	1 598	1 858	205	678	418	260	883
Bilan calculé d'après les prélèvements des récoltes	—651	54	395	803	705	749	341	408	1 454

diffusibles, ce qui implique une libération partielle d'ions phosphoriques, du moins en l'absence d'engrais phosphatés. Les formes de P_2O_5 dosées ne peuvent donc être considérées comme représentant à un moment donné la totalité du P_2O_5 utilisable par les plantes.

On observe en définitive des phénomènes analogues à ceux qui ont été constatés avec le potassium dans le sol en place : la fixation de l'excès d'engrais sous une forme non extractible est très limitée, voire nulle, alors qu'en l'absence d'engrais, on observe une libération de formes à l'origine peu solubles ou difficilement extractibles.

Conclusions générales

1° Dans ce limon déjà riche en P_2O_5 d'après l'analyse (0,30 ‰ P_2O_5 soluble dans l'acide citrique 2 %), la suppression des engrais phosphatés a provoqué une diminution des rendements au bout de quelques années, par rapport aux parcelles recevant des doses d'entretien. Et cette baisse de rendement tend à s'accentuer au cours du temps. Il y a donc intérêt à maintenir la réserve de P_2O_5 du sol à ce niveau, même si l'expérimentation culturale n'indique pas d'action significative de chaque fumure phosphatée annuelle sur la culture en cours.

2° Si l'on essaie de chiffrer ce que peut être le prélèvement moyen annuel d'une exploitation sans élevage, exportant ses pailles, on obtient environ 65 kilogrammes P_2O_5 par hectare, et 45 kilogrammes si les pailles ne sont pas exportées. Dans des fermes avec bétail (0,5 à 1 unité bétail par ha.), les prélèvements ne sont plus que de 25 à 35 kilogrammes. On conçoit que dans ces conditions il soit assez fréquent de rencontrer actuellement dans les régions de culture intensive des sols bien pourvus en acide phosphorique assimilable en raison de l'enrichissement progressif par des fumures phosphatées supérieures aux quantités exportées.

M. Barbier. - Je désire ajouter une remarque personnelle, concernant les indemnités de sortie de ferme, en fin de bail. L'acide phosphorique est l'élément pour lequel il est le plus facile, relativement, de justifier une indemnité pour plus-value ou moins-value du sol, en s'appuyant sur des bases contrôlables susceptibles d'éviter les interminables discussions tournant à l'aigre entre avoués, experts et parties. Ces bases contrôlables, ce sont d'une part les factures d'engrais et d'autre part le fait que l'expert peut évaluer à 10 kilogrammes près l'exportation moyenne annuelle d'acide phosphorique, selon le système d'exploitation et le niveau de production. Dans des demandes d'indemnité par un fermier sortant figurent parfois les reliquats de une ou deux fumures antérieures. Or, il n'existe aucune raison, en ce qui concerne l'acide phosphorique, au moins dans de nombreux types de sols, de ne pas tenir compte du bilan de l'acide phosphorique depuis le début du bail. Et la note de MM. Trocmé et Delas en apporte de nouvelles preuves (dont celle basée sur les isotopes n'est pas la moins convaincante). Le taux le plus raisonnable de l'indemnité ne pourrait être d'ailleurs qu'un cas d'espèce. Si la terre était déjà bien pourvue, un nouvel enrichissement ne profitera au successeur qu'à long terme, par un supplément de récoltes ou une réduction des dépenses. Si la terre était initialement pauvre, le fermier entrant profitera immédiatement de l'enrichissement du sol, alors que le fermier sortant a engagé des dépenses dont il n'a que très partiellement profité.

Ce problème des indemnités en fin de bail mériterait d'être étudié d'une façon plus générale. D'autres postes sont sans doute plus importants que l'acide phosphorique, notamment l'humus, mais beaucoup plus difficiles à évaluer et surtout à prouver. Il n'est pas exclus que l'on puisse mettre au point des méthodes pratiques pour le contrôle du bilan de

l'humus. L'utilité d'une telle étude dépasserait d'ailleurs la portée d'un règlement d'intérêts particuliers. Le seul fait de connaître la possibilité d'un tel contrôle inciterait peut-être certains fermiers à ne pas trop négliger les fumures organiques.

M. Désiré Leroux. — Il me paraît difficile de mettre nettement en évidence, par les techniques ordinaires de la chimie analytique, un enrichissement même notable des sols agricoles en acide phosphorique, les différences trouvées pouvant être de l'ordre des erreurs expérimentales.

M. Barbier. — Dans l'expérience en question, non.

M. Désiré Leroux. — Un apport de 3 à 400 kilogrammes de superphosphate par hectare (c'est-à-dire dans une couche arable généralement évaluée bien que parfois très hétérogène à 3 000 t.) se traduit dans un dosage effectué le plus souvent sur 25 ou 30 grammes de terre, par seulement quelques dixièmes de milligramme de P_2O_5.

M. Barbier. — Les différences à mesurer étaient de l'ordre de 50 p. 100 de la valeur la plus élevée, donc parfaitement appréciables. D'ailleurs, en l'espèce, les indemnités en fin de bail ne seraient pas basées, pour l'acide phosphorique, sur des analyses de terre prélevées à l'entrée et à la sortie du fermier. On calculerait le bilan de l'acide phosphorique d'après les factures d'engrais et les exportations de phosphore par les récoltes vendues, ces exportations se maintenant toujours assez près d'une valeur moyenne dans un système de culture donné pour un niveau de fertilité donné. Je pense que M. Richard pourrait confirmer ce dernier point.

M. Richard. — Je suis très heureux d'entendre les conclusions de M. Barbier. Elles cadrent bien avec les constatations faites sur le plan expérimental dans la région de Versailles, notamment à La-Queue-les-Yvelines.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR L'ACTIVITÉ DES TRAITEMENTS CHIMIQUES DU SOL POUR L'ÉRADICTION DES VIRUS DE LA DÉGÉNÉRESCENCE INFECTIEUSE DE LA VIGNE

par **A. Vuittenez**

Présentation de **M. J. Dufrénoy**

Dans les deux notes qu'il a présenté à l'Académie d'Agriculture, au sujet des « dégénérescences infectieuses de la vigne », M. A. Vuittenez avait fait connaître que les virus responsables de ces dégénérescences sont propagés dans les sols des vignobles infestés par des nématodes.

Depuis que M. A Vuittenez a pris date par ces notes préliminaires à l'Académie d'Agriculture, divers chercheurs, tant aux États-Unis qu'en Europe, ont publié des résultats confirmant la justesse des vues de M. Vuittenez.

Les nouvelles observations confirment l'inefficacité des traitements du sol par les « insecticides » opposé à l'efficacité des traitements par « nématocides ».

Non seulement la contamination des plants replantés sur sol infesté et traité avec des insecticides se fait aussi rapidement que sur sol infesté et non traité après arrachage et replantation, mais le traitement avec insecticide chloré, à très forte dose, peut même accélérer la rapidité de diffusion du virus.

Quant à leur utilisation en vue de traitement chimique de sol infesté de vignoble, après arrachage des souches, les produits chimiques se classent en 2 catégories :

a) « Insecticides », ne ralentissant pas, ou même accélérant, la recontamination.

b) Produits retardant de plus de douze mois l'apparition de symptômes morbides, dans les conditions expérimentales les plus favorables à la contamination des plants.

Parmi ces produits figurent bien entendu les « nématocides » classiques tels que « D.D. » (mélange de 1,2-dichloropropane et 1,3-dichloropropène) mais aussi des dérivés de dithiocarbamate, tels que le « Nabam » dont l'efficacité, imprévue, reste à expliquer.

Fort remarquable aussi est l'efficacité de l'ammoniaque.

Outre leur intérêt scientifique, les résultats de M. Vuittenez méritent de retenir l'attention de l'Académie pour leur signification économique : malgré le prix de revient très élevé, le traitement du sol est rentable en région de grand crû.

Nous devons donc être reconnaissant à M. Vuittenez d'étudier des techniques permettant de sauvegarder les vignobles de crû, et d'éviter que ces vignobles ne soient transportés de leur site d'élection vers des terrains neufs de plaine.

Note de **M. A. Vuittenez** (*)

Dans deux notes précédentes nous avons publié les premiers résultats d'essais de traitement du sol de vignobles infestés par les virus de la *dégénérescence infectieuse* (type I = panachure et type II = « Fanleaf »). La première série d'essais a été commencée en octobre 1953 dans le vignoble de Bourgogne (Meursault-Blagny, Côte-d'Or), l'autre série a été effectuée au printemps 1957, parallèlement en Bourgogne (Beaune, Côte-d'Or) et en Alsace (Sigolsheim et Kienztheim, Haut-Rhin).

Les produits choisis pour ces traitements devaient permettre l'étude de la transmission naturelle de ces virus dans le sol dont le mécanisme était encore inconnu à l'époque du début de ces expériences. Les résultats ont montré que les produits fumigants appliqués dans le sol après arrachage d'une vieille vigne « court-nouée » mettaient fin à la contamination du sol (1, 2). Au contraire les insecticides n'avaient aucune activité (2).

Ces essais ont fourni de nouveaux résultats que nous rapportons ci-après (**).

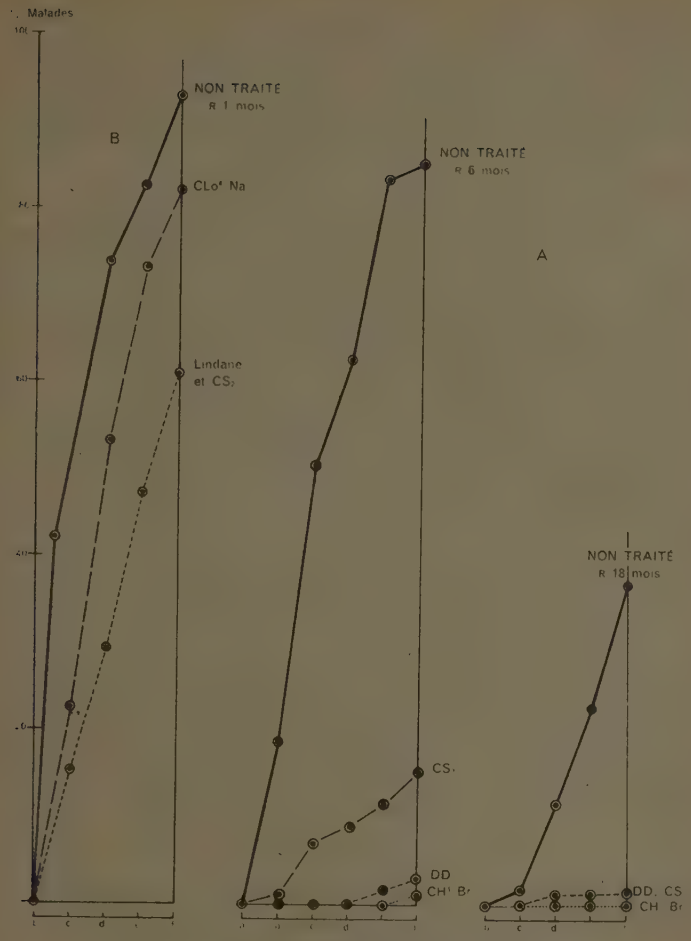
I. — Essai Meursault-Blagny, 1953

Dans la partie de l'essai (A) où les parcelles, après arrachage de la de la vieille vigne très infectée, ont reçu une application de fumigants (D.D., bromure de méthyle, sulfure de carbone), les vignes de Chardonnay replantées continuent à présenter une belle vigueur et un bon état sanitaire surtout dans le cas des deux premiers produits. Les témoins non traités présentent au contraire un grand nombre de souches infectées.

Dans cet essai, la replantation de la vigne a été effectuée en deux fois : la première plantation a eu lieu au printemps 1954 (6 mois après l'arrachage), la seconde au printemps 1955 (18 mois après l'arrachage). Dans une autre partie de l'essai (B) les produits, d'ailleurs inefficaces, avaient été appliqués sur la vieille vigne malade avant défoncement. L'arrachage a eu lieu seulement au printemps 1955, suivi immédiatement par la replantation (délai 1 mois entre arrachage et replantation).

(*) Réalisation technique de l'expérimentation R. Légin, G. Stocky.

(**) Pour le détail des traitements voir *C. R. Acad. Agric.*, séances des 13 février 1957 et 17 décembre 1958.



Graphique I : MEURSAULT-BLAGNY (Côte-d'Or).

Essai B : traitements sur la vieille vigne (mars 1955) ; replantation un mois après l'arrachage de celle-ci.

Essai A : traitement sur sol défoncé (octobre 1953) ; replantation six mois et dix-huit mois après.

Notation des plantes malades de 1954 (*a*) à 1959 (*f*).

Le graphique I montre le pourcentage de plantes malades dans la jeune vigne suivant les *traitements* et le *délai* qui s'écoule entre l'arrachage de la vieille vigne et la replantation ; les pourcentages de plantes contaminées sont d'autant plus faibles que ce délai augmente.

Ce phénomène d'assainissement naturel du sol, incomplet mais

très important cependant dans un délai relativement court après l'élimination de la vieille vigne malade est bien visible chez les témoins non traités.

Dans les parcelles traitées aux fumigants on voit également que l'assainissement du sol est plus complet dans le cas de la replantation effectuée après dix-huit mois que dans celle faite après six mois.

Effet des traitements sur la vigueur et le rendement

Le *développement végétatif* de la vigne dans les différentes parcelles est mesuré chaque hiver par le poids de sarments recueillis lors de la taille. L'influence favorable des traitements fumigants sur la vigueur, déjà visible en première année de replantation avant toute apparition de maladie, est actuellement évidente. On pouvait penser au début à une action stimulante des produits mais depuis que les symptômes foliaires des viroses se sont bien extériorisés, vigueur et état sanitaire se montrent étroitement liés.

Ainsi dans les parcelles témoins de l'essai (A), les rangs centraux replantés six mois seulement après l'arrachage de la vieille vigne sont très fortement contaminés. Les rangs latéraux des mêmes parcelles replantées dix-huit mois après l'arrachage sont beaucoup plus sains. Ils sont aussi considérablement plus vigoureux que les rangs centraux bien qu'ils aient un an de moins.

Les *rendements en poids de vendange* ont été déterminés avec précision en 1957 et en 1959. En 1958, la récolte n'a pas été retenue, par suite de dégâts de grêle.

Le tableau I montre la différence considérable de productivité de la vigne dans les parcelles témoins non traitées et dans celles traitées aux fumigants après défoncement. Malgré le coût très élevé des produits les frais de traitements sont très vite amortis par le bénéfice de récolte, tout au moins en région de crus.

En présence d'aussi importantes variations de rendement entre les parcelles traitées (très saines), et non traitées (très virosées), on a recherché si la qualité des moûts variait beaucoup dans les deux cas. Ces analyses ont été effectuées à la Station Œnologique de Beaune (*).

En 1957, la densité des moûts était légèrement supérieure dans les parcelles malades à faible rendement, mais en 1959 aucune différencede qualité n'a été relevée entre les parcelles témoins malades et traitées (saines,) alors que les rendements variaient du simple au double.

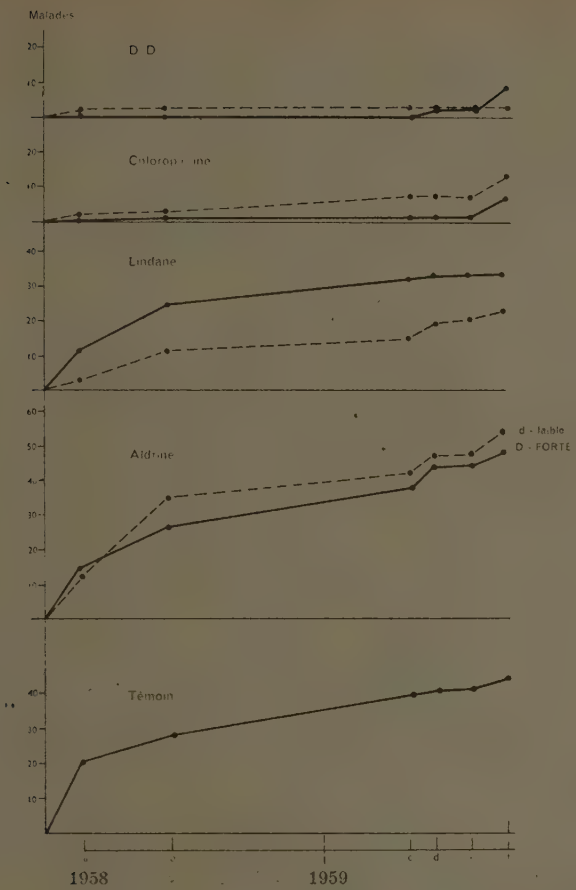
INDICE (RÉFRACTOMÈTRE)
(Moyenne des 4 répétitions de l'essai)

	D.D.	CH_3Br	CS_2	TÉMOIN
1957. . . .	1 091,8	1 091,8	1 091,8	1 093,8
1959. . . .	1 103,5	1 105,0	1 104,5	1 102,5

II. — ESSAI SIGOLSHEIM 1957

Dans cet essai ont été mis en comparaison avec deux répétitions des fumigants (D.D., Chloropicrine) et des insecticides (Lindane et Aldrine) appliqués chacun à deux doses (2).

(*) Par M. DELEGLISE que je remercie bien vivement.



Graphique II : Sigolsheim (Haut-Rhin), 1957.
pourcentage de plantes malades, Kober 5BB, après replantation à Colmar.
— Trait interrompu. Traitement à dose simple.
— Trait plein. Traitement à dose double.

La vieille vigne arrachée en automne 1956 a reçu les traitements en mars 1957, puis les différentes parcelles ont été plantées dès le mois de mai de la même année à l'aide de boutures saines de *Riparia Berlandieri Kober 5 BB.*

Pour laisser le terrain à disposition du propriétaire, les vignes ont été arrachées en automne 1959 et replantées à Colmar en terrain sain. Dans cette plantation d'observation les boutures ont été mises à 0,50 m. l'une de l'autre en lignes distantes de 1,30 m. La disposition primitive des parcelles et des blocs a été reproduite, autant que possible.

Les symptômes foliaires de la maladie ont été notés les 12 juin et

18 septembre 1958; les 1er juillet, 1er août, 15 septembre et 20 octobre 1959. En 1959, après chaque contrôle sanitaire, les plantes étaient rognées pour limiter leur développement et favoriser le départ de rejets sur lesquels se manifestent avec beaucoup de netteté les symptômes foliaires caractéristiques de « Ring spot » et « Line pattern », puis de Mosaïque. L'effet de ce rognage s'ajoutant à celui de la transplantation a hâté le repérage des plants contaminés.

Les graphiques représentant le pourcentage de plantes malades montrent que les fumigants à forte dose sont efficaces pour l'assainissement du sol infecté. La demi dose a une activité moindre.

Les insecticides Lindane et Aldrine, malgré les doses énormes appliquées (représentant 10 et 20 fois les doses normales d'utilisation contre les insectes du sol) n'ont eu au contraire aucune activité.

III. — Essai Kientzheim 1957

Une vieille vigne atteinte de dégénérescence infectieuse (types I et II) a été arrachée en mars 1957 et divisées en 76 parcelles de 8,50 m² pour comparer avec quatre répétitions, l'activité de dix-neuf traitements du sol.

Comme dans l'essai Sigolsheim, un mois après le traitement, les parcelles ont été replantées à l'aide de boutures saines de Kober 5 BB. Le terrain expérimental devant être libéré, les plants ont été arrachés au printemps 1959 et replantés à Colmar en terrain sain dans les mêmes conditions que précédemment (plants à 0,50 m. en lignes distantes de 1,30 m.).

Les notations d'état sanitaire ont été faites dans l'essai lui-même à Kientzheim le 11 juin 1958 et à Colmar les 31 juillet, 15 septembre et 20 octobre 1959. En 1959, les plantes ont été aussi rabattues après chaque notation pour favoriser l'extériorisation des symptômes chez les plantes contaminées.

L'exécution de ce micro-essai présentait des difficultés particulières en raison de la petite taille des parcelles. L'infestation du sol n'étant jamais très homogène on risquait d'avoir des parcelles non infestées. D'autre part l'extension des racines des replants dans les parcelles adjacentes infestées peut produire des contaminations même si les traitements de la parcelle à laquelle ces replants appartiennent sont actifs. D'autres infections continueront encore à Colmar dans la plantation d'observation. Fort heureusement, ces contaminations indésirables sont plus tardives à s'extérioriser que les infections « primaires » contractées dans le sol traité en 1957.

Le tableau II donne le résultat des notations successives des plantes malades. On voit nettement l'existence de deux vagues d'extériorisation de la maladie ; la première seule permet de juger les traitements. La seconde correspond à des contaminations postérieures.

L'analyse statistique des résultats obtenus à l'avant-dernière notation des symptômes foliaires le 15 septembre 1959 a montré que certaines différences de pourcentage de maladie sont significatifs à la probabilité $P = 0,05$.

Dans ce troisième essai les fumigants voient leur activité confirmée. Au contraire, les insecticides n'ont eu aucune activité.

Parmi les autres produits le Nabam (éthylène bis-dithiocarbomate de sodium) a montré une activité significative comparable à celle des fumigants. Ce produit a été utilisé en remplacement du Vapam (*), fumigant dont l'action est due à la mise en liberté d'isothiocyanate. Le Nabam a pu agir de même. D'autres essais sont cependant nécessaires pour confirmer les résultats observés avec le Nabam.

On a également l'indication d'une certaine efficacité de l'ammoniaque. En cas de confirmation, ce produit déjà utilisé comme voie d'apport d'azote dans le sol aurait un grand intérêt.

(*) Vapam : N-méthyl dithiocarbamate de Sodium.

Effet des traitements sur la faune de nématodes du sol

Depuis la mise en route de nos essais (1953), le mécanisme de la transmission des virus dans le sol a été grandement éclairé par la découverte du rôle de certains nématodes ectoparasites des racines (*Xiphinema index* et peut-être *Criconemoides xenoplax*) établi par Hewitt Raski et Goheen (1957-1958), pour le « fan leaf » et confirmé récemment pour d'autres virus (5-6).

Nos premières tentatives de transmission de virus de la vigne par nématodes au laboratoire n'ont pas encore donné de résultats, mais l'examen des populations de nématodes dans les sols de vignobles a été poursuivi. Cet inventaire sera l'objet d'une publication de M. Ritter (Laboratoire des nématodes, Station de Zoologie agricole d'Antibes).

Les examens faits par nous-mêmes ont montré qu'une espèce de *Xiphinema* apparemment identique à *X. index* était associée aux racines de vigne en Alsace — Steinbach et Colmar (Haut-Rhin), en Bourgogne — Meursault (Côte-d'Or), dans la vallée du Rhône — Tain-l'Hermitage, (Drôme), enfin dans certains vignobles de la région de Narbonne (Aude). Un autre type de *Xiphinema* à extrémité caudale allongée en pointe était parfois associé à *Xiphinema index sp.*; ce type de *Xiphinema* était bien représenté dans un vignoble de sables de la région d'Aigues-Mortes (Gard).

Au point de vue quantitatif, les quantités de *Xiphinema sp.* isolées du sol par les méthodes standard de décantation et tamisage n'étaient jamais élevées, excédant rarement 25 individus par échantillons de 250 grammes.

Les nématodes du genre *Criconémoides* par contre étaient toujours beaucoup plus abondants, parfois 500 à 750 individus par échantillon.

Dans notre essai de Kientzheim un prélèvement de sol au niveau de la zone des racines a été effectué dans chacune des 76 parcelles ayant reçu les traitements. Les nématodes recueillis dans ces échantillons appartenaient aux genres *Rotylenchus*, *Dorylaimus* et *Criconémoides*. Pas un seul *Xiphinema* n'a été récupéré. Comme des contaminations par la dégénérescence infectieuse se sont produites, il faut admettre que, dans cet essai, le vecteur était un nématode différent de *Xiphinema index*.

Ce vecteur ne pouvant être qu'une espèce très peu mobile, c'est sur les *criconémoides* que les comptages ont porté.

Le tableau III montre que les fumigants ont réduit notablement le nombre de nématodes de cette espèce; mais à l'époque de l'examen, c'est-à-dire deux ans après les traitements, la population n'est pas nulle. Même aux hautes doses employées les fumigants n'ont pas réussi une éradication totale des nématodes.

Il est désappointant de constater par ailleurs que dans les parcelles traitées au Nabam les nématodes sont aussi abondants que dans les témoins.

Comme dans le cas d'essais sur d'autres virus transmis par le sol, la mosaïque du blé notamment (McKinney et al., 1957) le mécanisme de l'activité de produits incorporés au sol est loin d'être complètement élucidé (7-8-9-10).

Différentes modalités de transmission de virus dans le sol peuvent être réalisées : transmission *mécanique* dans le cas de virus stables présents dans le sol à l'état de particule infectieuse.

Transmission par contact (éventuellement greffe naturelle) de *racines vivantes*.

Transmission par un *organisme vecteur* présent dans le sol.

Dans le cas de nos essais, les fumigants détruisent aussi bien les nématodes que les fragments de racines de la vieille vigne virosée. De nouveaux essais actuellement en cours à l'aide de produits nématocides et ne tuant pas les racines (par exemple Némagon) permettront peut-être de déterminer si l'assainissement du sol est dû à l'action sur les vecteurs ou au contraire sur les réservoirs du virus.

(*Station de Pathologie Végétale de Colmar* (*I.N.R.A.*)).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Vuittenez (A.). — *C. R. Acad. Agric. France*. Séance du 13 février 1957.
(2) Vuittenez (A.). — *C. R. Acad. Agric. France*. Séance du 17 décembre 1958.
(3) Vuittenez (A.). — Journées de Pathologie de Langue française, Lyon, mars 1957. *Revue de Pathologie générale et de Physiologie clinique*, 1958, n° 703, 1781-1791.
(4) Hewitt (W. B.), Raski (D. J.) et Goheen (A. C.). — Comm. Vérone, juin 1956 et *Phytopathology*, décembre 1958, **48**, 586-594.
(5) Jha (A.) et Posnette (A. F.). — *Nature*, 1959, **184**, 4691, 962-963.
(6) Breece (J. R.) et Hart (W. H.). — *Plant. Did. Report.*, 1959, **43**, 9, 989-900.
(7) Johnson (F.). — *Ohio Journ. Science*, 1946, **45**, 125.
(8) McKinney (H. H.), Paden (W. R.) et Koehler (B.). — *Plant Dis. Reporl.*, 1957, **41**, 256-266.
(9) Wagnon, Keith (H.) et Traylor (Jack A.). — *Phytopathology*, 1957, **47** (abstr.), 537.
(10) Van Slogteren (D. H. M.). — *Tijdschr. Pl. Ziekt*, 1958, **64**, 5-6, 452-462.

TABLEAU I

ESSAI A MEURSAULT-BLAGNY 1953

INFLUENCE DES TRAITEMENTS SUR LE RENDEMENT EN POIDS DE VENDANGE (CHARDONNAY)

Récolte 1959 (5e et 6e année de plantation)

Traitements	PLANTATION 1954 (6 mois après défoncement) Parcelle	Nombre pieds	Poids vendange	Poids moyen	PLANTATION 1955 (18 mois après défoncement) Nombre pieds	Poids vendange	Poids moyen
D.D.	A	24	24,550	1,022	39	42,650	1,093
	G	28	28,700	1,025	39	40,550	1,039
	J	28	31,650	1,130	40	35,350	0,883
	N	28	27,500	0,982	35	35,600	1,017
	(*) M = 1,040 kg			115,55 q ha	M = 1,007 kg		111,88 q /ha
CH_3Br	B	26	26,050	1,000	42	42,350	1,008
	F	26	26,700	1,026	39	42,600	1,092
	I	24	24,800	1,033	42	35,900	0,854
	O	22	21,450	0,975	41	38,200	0,931
	M = 1,010 kg			112,22 q ha	M = 0,969 kg		107,66 q ha
CS_2	D	29	32,050	1,105	39	32,450	0,832
	H	28	23,750	0,848	39	29,550	0,757
	L	30	31,700	1,056	38	44,550	1,172
	M	25	30,800	1,232	41	49,850	1,215
	M = 1,056 kg			117,33 q. ha	M = 0,996 kg		110,06 q ha
Témoin non traité	C	23	10,920	0,474	42	30,700	0,730
	E	18	9,660	0,536	47	34,070	0,724
	K	22	10,400	0,472	36	30,000	0,833
	P	21	13,850	0,659	33	28,650	0,868
	M = 0,533 kg			59,22 q /ha	M = 0,781 kg		86,77 q /h

(*) Poids moyen de la récolte d'un cep. Pour le calcul en quintaux /hectare on compte 70 ceps par parcelles de 63 mètres carrés. Les rendements de 1959 ont été exceptionnellement élevés en Bourgogne (qualité et quantité associées).

TABLEAU II

Essai Kientzheim, 1957

Symptômes foliaires de dégénérescence infectieuse sur les replants de Kober 5 B.B., replantés a Colmar

Numérateur = nombre de pieds malades (*Ring spot*, mosaïque) en *gros caractères*
Dénominateur = nombre total de pieds des quatre répétitions de l'essai.

Pieds malades

Traitements du sol	Dates des controles			
	Kientzheim	Colmar		
	11/6/58	31/7/59	15/9/59	20/10/59
CS^2	0/96	0/66 (*)	0/66	4/66
Chloropicrine	0/75	0/73	0/73	8/73
Dibrométhane	0/82	0/79	0/79	9/79
D.D. faible	1/88	1/80	1/80	6/80
D.D. moyen	0/75	0/71	0/71	4/71
D.D. forte	0/61	0/61	0/61	1/61
H.C.H.	2/75	5/70	5/70	7/70
Lindane faible	3/67	6/64	9/64	10/64
Lindane moyenne	3/73	6/70	6/70	10/70
Lindane forte	6/78	11/77	11/75	18/75
Aldrine faible	1/79	4/76	4/76	8/76
Aldrine moyenne	4/74	8/72	8/72	19/72
P.C.N.B.	1/88	5/84	5/84	15/84
Formol	1/83	3/53 (*)	6/53	8/53
NH^3	0/61	1/41	2/61	7/61
Nabam	0/64	0/60	0/60	3/60
SO^2	1/72	3/71	3/71	6/71
Témoins non traités	3/84	4/81	4/81	5/81
	1/86	3/81	3/81	8/81

(*) Une répétition manque (plants détruits à l'arrachage).

TABLEAU III

Essai Kientzheim, mars 1957

Influence des traitements du sol sur l'éradication des nématodes (*Criconemoides sp.*)

Examen avril 1959

Traitement	Blocs I	II	III	IV	Moyenne
CS_2	3,57(*)	0	0,48	0,0	1,01
Chloropicrine	5,92	11,95	1,18	(10,5?)	7,38
Dibrométhane	1,73	1,04	0,00	0,0	0,70
D.D. faible	1,19	6,77	2,22	0,0	2,54
D.D. moyen	5,77	0	3,85	0,0	2,40
D.D. fort	11,66	0	0,00	0,0	2,92
Lindane faible	64,23	1,33	1,28	3,2	17,51
Lindane moyen	3,07	17,39	2,32	3.5	6,57
Lindane fort	75,24	14,54	14,59	5,6	27,49
Aldrine faible	19,78	19,24	2,26	10,5	12,94
Aldrine moyen	27,47	11,86	10,6	4,7	13,65
H.C.H.	47,6	31,73	9,18	4,2	23,18
P.C.N.B.	23,52	26,00	5,88	15,4	19,20
Formol	25.38	31,66	12,50	5,6	18,77
NH_3	8,25	0,10	3,16	12,6	6,02
Nabam	28,30	47,76	12,57	1,7	22, 8
SO_2	17,05	32,64	0,31	3,5	13,37
Témoins non traités.	20,57	21,21	4,43	8,4	13,65
	23,9	5,08	0,64	14,0	10,90

(*) Nombre moyen de *Criconemoides sp.* isolés de la terre adhérant aux racines d'un replant de Kober 5 B.B. (arrachage, avril 1959).

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise
Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)

— Dépôt légal : 1er trimestre 1960 —
— — Numéro d'ordre : 5.652 — —

C. P. P. P. : 23.579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 800 à 900 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1960 sont les suivant :

	France et Communauté Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine, Guinée*
Abonnement annuel	15 NF	18 NF
Numéro au-dessous de 50 pages .	1,25 »	1,60 »
Numéro de 50 pages et plus . .	1,50 »	2 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 25 N F la collection reliée et de 20 N F en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 5 N F; millésimées : 6 N F.

N° 2

SÉANCE DU 13 JANVIER 1960

Présidence de M. LETARD

M. le Secrétaire perpétuel. — Parmi les ouvrages reçus 53

M. Bressou. — Présentation d'ouvrage : Étude des pâturages tropicaux de la zone Soudanienne. 55

M. Dufrenoy. — Présentation d'une revue de documentation internationale sur le tabac : Coresta. 56

M. Gras. — Influence d'un horizon calcaire sur la vigueur du pommier (*Note présentée par* **M. Hénin**) 57

Observations : **MM. Lavollay, Hénin** 59

***

Après la séance, l'Académie se réunit en Commission d'étude au sujet de l'organisation des Recherches scientifiques et techniques dans les pays d'Outre-Mer.

SÉANCE DU 20 JANVIER 1960

Présidence de M. LETARD

M. le Président. — Décès d'un membre étranger : Aldo Pavari. 60

M. Rouveroux, *correspondant.* — Le plan de Constantine et l'agriculture. 60

Observations : **MM. Barbut, Maspétiol, Dufrenoy, Aubert, Barbut** 65

M. Ferrand, *correspondant.* — Une mission en Colombie . . . 69

Observations : **MM. Désiré Leroux, Ferrand** 72

M. Leroy. — Présentation d'ouvrage : Le porc charcutier, par M. Zert 73

M. Dadant. — Une méthode d'évaluation des sensibilités des espèces ligneuses au pourridié provoqué par le *Clitocybe tabescens.* (*Note présentée par* **M. Roger Heim**) 74

M. Christian Huni. — Culture de la pholiote du peuplier (*Pholiota aegerita*). (*Note présentée par* **M. Roger Heim**) 77

Observations : **MM. Émile André, Roger Heim, Ferrand.** . 79

MM. Trocmé et Delas. — Action des engrais phosphatés et bilan du phosphore au cours d'une expérience culturale de 13 années (*Note présentée par* **M. Barbier**). 81

Observations : **MM. Barbier, Désiré Leroux, Richard** . 88

M. Vuittenez. — Nouvelles observations sur l'activité des traitements chimiques du sol pour l'éradication des virus de la dégénérescence infectieuse de la vigne. (*Présentation par* **Dufrenoy**). 89

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. 23.579 N° 2. — 3-60 — 5.652